

Харківська державна зооветеринарна академія МОН України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН
України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Рижкова Таїсія Миколаївна

УДК 637.35'639

ДИСЕРТАЦІЯ

**Розробка наукових основ ефективного використання козиного
молока в біотехнологіях ферментованих білкових продуктів**

Подається на здобуття наукового ступеня наукового ступеня доктора
технічних наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело:

_____ Т.М. Рижкова

Науковий консультант: **Кігель Наталія Федорівна**, доктор технічних
наук.

Київ – 2017

АНОТАЦІЯ

Рижкова Т. М. Розробка наукових основ ефективного використання козиного молока в біотехнологіях ферментованих білкових продуктів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія. – Харківська державна зооветеринарна академія МОН України. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України, Київ, 2017.

В Україні традиційно, сільське населення розводить кіз і овець для поліпшення свого родинного бюджету. Останніми роками, у зв'язку з погіршенням економічної ситуації в Україні, зменшилося поголів'я корів і, в той же час, зросло поголів'я молочних кіз. Це дало можливість збільшити кількість козиного молока та використати його для промислової переробки.

Проте в Україні існують чинники, що стримують як використання козиного молока для виробництва ферментованих продуктів, так і збільшення ферментованих молочних продуктів із козиного молока, відсутність відповідних державних стандартів України (ДСТУ), які є підставою для проведення оцінювання якості козиного молока і готових до реалізації продуктів, вироблених на його основі.

Дослідження та наукові розробки за темою дисертації є складовою частиною тематики кафедри технології переробки і стандартизації продукції тваринництва Харківської державної зооветеринарної академії до науково-технічної програми «Розробка і вдосконалення біотехнології ферментованих молочних продуктів, виготовлених із козиного молока і методів визначення їх якості (Державний реєстраційний № 0109U006311) та «Наукові розробки у сфері стандартизації і сертифікації сільськогосподарської продукції (Державний реєстраційний №0107U01208).

У дисертації вперше: одержані такі наукові результати:

- теоретично обґрунтовано і практично підтверджено можливість використання молока для виробництва ферментованих молочних продуктів на промисловій основі зі застосуванням методів біотехнології;

- доведено, що підкислення козиного молока водними розчинами органічних кислот (лимонною, аскорбіною) або їх сумішшю в 0,01-0,04 мас.%, підвищує щільність згустків, отриманих під дією молокозсідальних ензимних препаратів (МЕП), поліпшує органолептичні показники ферментованих продуктів, їх якість та безпеку, збільшує на 1-2 % вихід сичужного сиру з 1 т молочної сировини, порівняно з аналогічним показниками продукту, виготовленого за традиційною технологією;

- визначено раціональні температурні режими обробки козиного молока, яке переробляють на різні види сирів (сичужні тверді, розсільні та м'які);

- удосконалено методичну базу, що дозволяє отримати достовірні результати досліджень молока. Це дозволило відкоригувати окремі стадії технологічного ланцюга виробництва сичужних сирів такі як: визрівання молока, його підкислення органічними кислотами, гомогенізація тощо;

- встановлено, що використання, у виробництві козиних сичужних сирів комбінацій вітчизняних заквасок молочнокислих та пропіоновокислих бактерій нівелює в них присмак і запах жиру - поту кіз, розширює спектр біологічно активних метаболітів;

- здійснено обґрунтований вибір біотехнологічних об'єктів, а саме: біопрепаратів, харчових і пряно-ароматичних інгредієнтів, які дозволили зменшити витрати питної води, збільшити вихід сирів та, скоротити їх термін дозрівання та розширити смако - ароматичну гаму готової продукції;

- розроблено нормативну базу (ДСТУ і ТУ України), необхідну для оцінювання якості козиного молока-сировини і ферментованих продуктів, виготовлених на його основі за органолептичними, фізико-хімічними, біохімічними і мікробіологічними показниками;

- встановлено, що виробництво асортименту білкових ферментованих продуктів із козиного молока (сичужних сирів і сиру кисломолочного) є

економічно-вигідним, так як прибуток і рівень рентабельності, від впровадження їх у виробництво, відповідно, складала 4552,77 тис. грн. та 36,4-59,8 % на рік.

На підставі результатів експериментальних досліджень, виявлено відмінності козиного молока від коров'ячого за органолептичними, фізико-хімічними показниками, технологічними властивостями та показниками безпеки, зокрема, наявністю в ньому присмаку і запаху жиропоту кіз, яку більшість споживачів молочної продукції сприймає, як ваду.

Встановлено, що високий рівень дисперсності козиного молока, низька кислотність і низький вміст білка є причиною утворення м'яких молочних згустків, і як наслідок, призводить до понад нормативних втрат жиру та протеїну з сирним пилом.

Розроблено та застосовано низку біотехнологічних підходів, а саме:

- підкислення оптимальними дозами аскорбінової, лимонної кислотами та їх сумішшю для збільшення щільності сичужних згустків козиного молока;
- використання біологічно активних препаратів СПХ що дозволило знизити на 10-15 % витрати питної води на стадії промивання сирного зерна, вилучити внесення до нього селітри та скоротити термін дозрівання сичужних сирів. Це дозволило наблизити товарознавчі характеристики ферментованих білкових продуктів із козиного молока до продукції з коров'ячого молока а за біохімічними показниками (вмістом білка, вільних аміно - та жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин та ін.) навіть перевищити їх.

Для поліпшення органолептичних показників і показників безпеки сичужних сирів та сиру кисломолочного, зокрема зменшення в них присмаку і запаху жиропоту кіз, запобігання розвитку технологічно шкідливої мікробіоти, застосовано комбінування окремих вітчизняних заквасок різного складу, використовуваних для виробництва білкових ферментованих продуктів, з допоміжними заквасками пропіоновокислих бактерій та лактобацил виду *Lactobacillus acidophilus*.

Підібрано харчові та смако-ароматичні добавки: зернові, екстракти пряно-ароматичних трав, бета-каротиновмісного препарату «Бетавітону», що дозволило не тільки розширити асортиментний ряд козиних білкових продуктів, а підвищити їх біологічну та функціональну цінність.

За результатами роботи розроблено дві методичні рекомендації: «Методи підвищення ефективності технологій ферментованих продуктів із козиного молока» та «Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока», які затверджено науково-методичною Радою Міністерства аграрної політики і продовольства України (протокол № 1 від 21.07.2011 р.).

Інноваційні технології козиних сичужних твердих, розсільних сирів, м'яких термокислотного способу виробництва і сиру кисломолочного-впроваджено у виробництво у відкритому акціонерному товаристві – ВАТ «Чугуївський молочний завод», ПАТ «Велико-Бурлуцький сироварний завод», Харківської області, фермерському господарстві – ФГ «Шеврет» Львівської області, ЗАТ «Троїцький» маслозавод Луганської області, ВАТ «Болградський» сироварний завод Одеської області.

Розроблено та затверджено 4 ДСТУ та 1 ТУ У :

1. Дмитренко І.І. ДСТУ 7006:2009 Молоко козине сировина. Технічні умови / І.І. Дмитренко, Т.М. Рижкова. – [Чинний від 2010-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 9 с.

2. Рижкова Т.М. ДСТУ 7089:2009 Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин. – [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 7 с.

3. Рижкова Т.М. ДСТУ 7090:2009 Молоко и молочні продукти. Метод підрахування кількості коліформ та кишкової палички (*E. coli*) за допомогою пластин. – [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 7с.

4. Рижкова Т.М. ДСТУ 7518:2014 Сири м'які з козиного молока. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-02-01]. – К.:Держспоживстандарт України, 2015. – 11 с.

5. Рижкова Т.М. ТУ У 15.5-00493758-001:2011 Сир кисломолочний із козиного молока. Технічні умови / [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с.

Ці нормативні документи є науково обґрунованим підґрунтям до широкого впровадження інноваційних технологій ферментованих молочних продуктів із козиного молока у виробництво на молокопереробних підприємствах та фермерських господарствах України.

Автором особисто відібрано і критично проаналізовано вітчизняну та зарубіжну наукову літературу за темою дослідження разом з науковим консультантом.

Робота є результатом самостійних досліджень Т.М. Рижкової.

Основні положення та результати дисертаційної роботи повно викладені в 91 праці, серед яких: 2 монографії, 25 статей у фахових наукових виданнях України, 7 статей у наукових фахових виданнях інших країн, 16 статей у інших наукових виданнях, 5 патентів України на корисні моделі, 29 тез доповідей, 5 нормативних документів, 2 методичні розробки.

Ключові слова: молоко козине, коров'яче, закваска, сири тверді, кисломолочні, біотехнологія, стандарти, продукти.

SUMMARY

Ryzhkova Taisa Mykolayivna. Development of scientific foundations for the effective utilization of goat milk in biotechnology of fermented protein products. – Qualification scientific work as a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Engineering Science in the specialty 03.00.20 – Biotechnology. – Kharkiv State Zooveterinary Academy. – National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky

In Ukraine, traditionally, the rural population breeds goats and sheep to improve their household budget.

In recent years, due to the deterioration of the economic situation in Ukraine, the population of cows has decreased and, at the same time, the population of dairy goats has increased. This made it possible to increase the amount of goat milk and to use it for industrial processing.

However, there are factors in Ukraine that restrain the use of goat milk for the production of fermented products and the increase in amount of fermented dairy products from goat milk. There are no relevant Ukrainian state standards (DSTU), which are the basis for the evaluation of the quality of goat milk and ready for sale products produced on its basis.

Scientific research and development on the dissertation topic are an integral part of the subject of the Department of processing technology and standardization of livestock products (Kharkiv State Zooveterinary Academy) for scientific and technical programs: “Development and improvement of biotechnology of fermented dairy products made from goat milk and methods for determining their quality” (State registration number 0109U006311) and “Scientific development in standardization and certification of agricultural products” (State registration number 0107U01208).

In the dissertation the following scientific results are obtained for the first time.

The possibility of milk utilization for the industrial production of fermented dairy products with application of biotechnology methods is theoretically substantiated and practically proved.

It has been proved that the acidification of goat milk with aqueous solutions of organic acids (lemon, ascorbic acid) or with their mixture in 0.01-0.04% of milk

mass, increases the density of coagulums obtained by milk-enzyme preparations (MEP); improves the organoleptic characteristics of fermented products, their quality and safety; increases the yield of cheese by 1-2% per 1 ton of raw milk, in comparison with similar indicators of the product made according to the traditional technology.

The rational temperature regimes of goat's milk processing are defined, which is processed on different kinds of cheeses (hard rennet cheese, pickled cheese and soft-ripened cheese).

The methodical base has been improved, which allows to obtain reliable results of milk research. This allowed to adjust the individual stages of the processing chain of rennet cheese production such as: milk fermentation, milk acidification with organic acids, milk homogenization, etc.

It has been established that the utilization in the production of goat cheese of combinations of domestic lactic acid starters and propionate starters eliminates the taste and the flavor of yolk, expands the range of biologically active metabolites.

Reasonable choice of biotechnological objects was made, namely: biological preparations, food and spice-aromatic ingredients, which allowed to reduce drinking water consumption, increase the yield of cheese and reduce its ripening period and expand the taste and aroma of finished products.

The normative base (State standard specification (DSTU), product specifications (TU)) was developed. It is necessary for the quality evaluation of goat raw milk and fermented products produced on its basis by organoleptic characteristics, physico-chemical parameters, biochemical and microbiological indicators.

It has been established that the production of the assortment of protein fermented products from goat's milk (rennet cheese and curd cheese) is economically profitable, since profit and profitability of their introduction into production, are respectively, 4552.77 thousand UAH and 36.4-59.8% per year.

Based on the results of experimental research, the differences between goat's milk and cow's milk were distinguished by organoleptic characteristics, physical and

chemical parameters, processing characteristics and safety indicators. In particular, the flavor and taste of goat's yolk is considered as product defect by the majority of consumers.

It has been established that high dispersion of goat milk, low acidity and low protein content are responsible for the formation of soft milk coagula and, as a result, leads to excessive loss of fat and protein with cheese dust.

A number of biotechnological approaches are developed and applied. They are described below.

Acidification with optimal doses of ascorbic acid, citric acid and their mixture to increase the density of goat's milk junket.

The utilization of biologically-active preparation "SPH" allowed to reduce drinking water consumption by 10-15% on the stage of the cheese washing, remove the addition of nitrate and reduce the cheese ripening period. This made it possible to approximate the commodity characteristics of fermented protein products from goat's milk to cow's milk products and even exceed them by biochemical parameters (content of protein, free amino acids and fatty acids, vitamins and minerals, etc.).

To improve the organoleptic characteristics and safety indicators of the of the rennet cheese and the curd cheese the combination of variously-composed separate domestic ferments has been used for the production of protein fermented products, with auxiliary of propionic acid ferments and lactobacterium *Lactobacillus acidophilus*. In particular, this allows to reduce the taste and the flavor of yolk. Also it prevents the growth of technologically harmful microbiota.

Food additives and flavour additives were selected: cereals, extracts of spices and aromatic herbs, beta-carotene containing preparation "Betaviton". This allowed not only to expand the assortment of goat's milk protein products but also to increase their biological and functional value.

As the results of the work, two methodological recommendations were elaborated: "Methods of increasing the efficiency of technologies of fermented products from goat's milk" and "Improvement of the production technology of curd cheese made from goat's milk", approved by the Scientific and Methodological

Council of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine (Minutes No. 1 of July 21, 2011).

Innovative technologies of goat's hard rennet cheeses, pickled cheeses, soft-ripened cheeses (produced with thermal-acid method) and curd cheeses have been introduced into production in an OJSC “Chuguevsky dairy factory”, public joint-stock company “Veliko-Burlutsky cheese factory” of the Kharkiv region, and the farm enterprise “Shevret” of the Lviv region, CJSC “Troitsky butter making factory” of the Lugansk region, OJSC “Bolgradsky cheese factory” of the Odessa region.

4 State standard Specifications of Ukraine (DSTU), 1 Product Specifications of Ukraine (TU) have been developed and approved:

1. Dmytrenko I.I., Ryzhkova T.M. “State Standard of Ukraine. 7006:2009. Goat milk – raw material. Specifications”, State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2010), [DSTU 7006:2009 “Moloko kozyne syrovyna. Tekhnichni umovy”: Derzhavnyy standart Ukrayiny`, [Chynnyy vid 01.01.2010]], Derzspozhivstandart Ukrayiny`, Kyiv, 9 p.

2. Ryzhkova T.M. “State Standard of Ukraine. 7089:2009. Milk and milk products. Enumeration of mesophilic aerobes and extra-anaerobic microorganisms, yeast and mildew fungi with count plates”, State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2010), [DSTU 7089:2009 “Moloko i molochni produkty. Metodyka pidrakhovuvannya kil'kosti mezofil'nykh aerobnykh ta fakul'tatyvno-anaerobnykh mikroorhanizmiv, drizhdzhiv i plisenevykh hrybiv za dopomohoyu plastyn”: Derzhavnyy standart Ukrayiny`, [Chynnyy vid 07.01.2011]], Derzspozhivstandart Ukrayiny`, Kyiv, 7 p.

3. Ryzhkova T.M. “State Standard of Ukraine. 7090:2009. Milk and milk products. Enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria with count plates”, State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2010), [DSTU 7089:2009 “Moloko i molochni produkty. Metod pidrakhuvannya kil'kosti koliform ta kyshkovoyi palychky (E. coli) za dopomohoyu plastyn”: Derzhavnyy standart Ukrayiny`, [Chynnyy vid 01.01.2012]], Derzspozhivstandart Ukrayiny`, Kyiv, 7 p.

4. Ryzhkova T.M. “State Standard of Ukraine. 7518:2014. Soft-ripened cheese from goat’s milk. General specifications”, State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2015), [DSTU 7089:2009 “Syry m’yaki z kozynoho moloka. Zahal’ni tekhnichni umovy”: Derzhavnyy standart Ukrayiny`, [Chynnyy vid 02.01.2015]], Derzspozhivstandart Ukrayiny`, Kyiv, 11 p.

5. Ryzhkova T.M. “Product Specifications of Ukraine. 15.5-00493758-001:2011. Curd cheese from goat’s milk. Specifications” (2010), [Tekhnichni Umovy Ukrayiny 15.5-00493758-001:2011 “Syr kyslomolochnyy iz kozynoho moloka. Tekhnichni umovy”: Derzhavnyy standart Ukrayiny`, [Chynnyy vid 01.01.2011]], Derzspozhivstandart Ukrayiny`, Kyiv, 24 p.

These specification documents are a scientifically grounded basis for the wide introduction of innovative technologies of fermented dairy products from goat's milk into production at milk processing enterprises and farms of Ukraine.

The author together with a scientific adviser has personally selected and critically analyzed domestic and foreign scientific literature on the subject of research.

The dissertation is the result of independent studies by T.M. Ryzhkova.

The main theses and the results of the dissertation are fully described in 91 works, among them: 2 monographs, 25 articles in professional scientific publications of Ukraine, 7 articles in academic professional publications of other countries, 16 articles in other scientific publications, 5 patents of Ukraine on utility models, 29 abstracts, 5 specification documents, 2 methodological recommendations.

Keywords: cow milk, goat milk, ferment, cheese, curd cheese, biotechnology, quality, standard specifications, fermented protein products.

Список публікацій здобувача.

Монографії

1. Рыжкова Т.Н. Результаты исследований состава козьего молока и его микробиологических показателей при разработке ГОСТ Украины / Т.Н. Рыжкова // Перспективные технологии XXI века. В 2 книгах. К 2.: монография / [авт. кол.: В.Н. Ардачев, Ю.В. Бахтина, П.П. Бескид, Т.Н. Рыжкова и др.]. – Одесса: Купrienko С.В., 2013 – С. 20-34.

2. Рыжкова Т.Н. Разработка «Сывороточных парапродуктов питания» (биопрепаратов «СПП») и их практическое использование в сыроделии / Т.Н. Рыжкова // Высокоэффективные технологии, как неотъемлемая часть развития современного общества : монография / [авт. кол.: В.Н. Антонов, И.Я. Львович, О.Н. Чопоров, М.П. Аровина, Т.Н. Рыжкова и др.]. – Одесса: Купrienko С.В., 2015. – С. 143-159.

Статті у наукових фахових виданнях України

3. Рижкова Т.М. Впровадження безвідходної технології на міні-підприємствах / Т. М. Рижкова // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв: зб. наук. праць Харківської державної академії технології та організації харчування. - 1999. – С. 84–86.

4. Рижкова Т.М. Оцінка якості сичужових м'яких сирів, виготовлених із коров'ячого та козячого молока / [Т.М Рижкова, Г. І. Дюкарева, В.В. Кізлик, І. М. Фоміна] // Вестник Харьковского государственного политехнического университета: сборник научных трудов. – 2000.– Вып. 123. – С. 9–13.

5. Рижкова Т.М. Шляхи підвищення якості сичужових сирів, виготовлених з козячого молока / Т.М. Рижкова // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: збірник наукових праць Харківської державної академії технології та організації харчування. – 2000. – Ч. 1. - С. 77-82.

6. Рыжкова Т.Н. Резервы увеличения производства молочных продуктов / [Т.Н. Рыжкова, Г.В. Гаврилов, Л.В. Симакович, С.С. Варчук] // Вестник Харьковского государственного политехнического университета: сборник научных трудов. – 2000. – Вып. 98. - С. 118–120.

7. Рижкова Т. Упаковка для розсольних сирів /Т. Рижкова, Г. Дюкарева, Г. Нікітін // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – № 7. – С. 30 - 31.
8. Рижкова Т.М. Ефективні біопрепарати / Т.М. Рижкова // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – №1. – С. 20-21.
9. Рижкова Т.М. Новий напрямок у переробці молока на м'які розсільні сири / Т.М. Рижкова, Г.І. Дюкарева., М.М. Куц, Г.В. Гаврилов // Вісник Донецького національного університету економіки и торгівлі: збірник наукових праць. – 2001. – № 1(9). - С. 55-60.
10. Рыжкова Т.Н. Изучение возможности использования на пищевые цели творожных масс, получаемых при производстве биопрепаратов (пищевых добавок) / Т. М. Рыжкова // Вестник Национального технического университета «ХПИ»: сборник научных трудов. – 2001. - № 23. - С. 26–27.
11. Рыжкова Т.Н. Влияние биологически активных добавок на качество сыра / Т.Н., Рыжкова, Г.И. Дюкарева, Г.В. Гаврилов // Вестник национального технического университета «ХПИ»: сборник научных трудов. – 2004. - Вып. 12. – С. 61 – 64.
12. Рижкова Т.М. Дослідження впливу кухонної солі на якісні властивості козячих сирів / Т.М. Рижкова, Г.І., Дюкарева, В.Ю. Прокудіна / Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: збірник наукових праць Харківського державного університету організації харчування і торгівлі. – 2005. – Вип. 1. - С. 241–246.
13. Рижкова Т.Н. Національний стандарт України «Молоко сировина – козине». Технічні умови. ДСТУ: 2005 / Т.Н. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. – № 2 (45). – С. 43 - 45.
14. Рижкова Т.М. Показники безпеки козиного молока, викладені в проекті національного стандарту України «Молоко сировина – козине» технічні умови ДСТУ:2005 / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. - №3 (46). – С. 62 – 64.
15. Рижкова Т.М. Раціональне використання білкових мас, отриманих у процесі виготовлення біопрепаратів / Т.М. Рижкова, Г.І. Дюкарева //

Обладнання та технології харчових виробництв: тематичний збірник наукових праць. 2008. - Вип. 18. - С. 267–270.

16. Рижкова Т.М. Вибір оптимальних режимів пастеризації козиного молока для сироваріння / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. - №5(48). – С. 56–58.

17. Рыжкова Т.Н. Биотехнический метод снижения токсических веществ в рассольных сырах / Т.Н. Рыжкова: збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – 2008. – № 88. - С. 180 - 185.

18. Рижкова Т.М. Підвищення ефективності мікробіологічного контролю з якістю молока і молочних продуктів за допомогою пластин / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. – № 4 (47). – С. 46 - 48.

19. Рижкова Т.М. Ефективність використання пластин 3М PETRIFILM ТМ для контролю якості молока й молочних продуктів / Т.Рижкова, Т.Трусова // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 8. – С. 28–30.

20. Підвищення біологічної цінності сичужних сирів, виготовлених із козиного молока за допомогою органічних кислот / [Т.М. Рижкова, Т.Ю. Трусова, Л.М. Кузнєцова, Л.І. Григорова] // Вестник Национального технического университета «ХПИ»: сборник научных трудов. – 2008. - № 43. – С.29 - 32.

21. Рижкова Т.М. Підвищення безпечності сирів, виготовлених із козиного молока / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 3 (46). – С. 62 - 64.

22. Рижкова Т.М. Дослідження порівняльних показників небілкових азотистих з'єднань коров'ячого та козиного молока / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 1 (50). - С. 44–47.

23. Рижкова Т.М. Вплив «Сироваткових парапродуктів харчування» (СПХ) на тест-культуру мікобактерій туберкульозу / Т.М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. - № 3 (52). – С. 54–58.

24. Рижкова Т.М. Вплив органічних кислот на підвищення поліненасичених жирних кислот у сирі, виготовленому з козиного молока /

Т.М. Рижкова // Харчова і переробна промисловість. - 2010. - № 1 (365). - С. 18–20.

25. Рижкова Т.М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока / Т.М. Рижкова // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв: збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – 2010. - Вип. 2(12). – С. 318–325.

26. Рижкова Т.Н. Порівняльна характеристика розміру міцел казеїну козиного та коров'ячого молока / Т.Н. Рижкова, Т.А. Бондаренко // Прогресивні технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – 2011. – Вип. 1(13). - С. 378-383.

27. Іванов С.В. Покращення якості козиного комбінованого сирного кисломолочного продукту функціонального призначення / С.В. Іванов, Т.М. Рижкова, О.В. Омельченко // Прогресивні технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – 2014 - Вип. 2(20) – С. 277 – 289.

Статті у наукових фахових виданнях інших країн

28. Рыжкова Т.Н. Технология сыров регулируемого срока созревания / Т.Н. Рыжкова // Сыроделие и маслоделие. – 2003. - № 3. – С. 23 - 24. (Росія)

29. Ryzhkova T.N. Comparative analysis of cow's and goat's curd composition / T.N. Ryzkova // Оралын Ғылым, жаршысы. Серия: технические науки. Физика. Экология. – 2013. – № 10 (58). – Р. 238 - 254. (Казахстан)

30. Ryzhkova T.N. Investigation of goat's milk and whey ultrafiltration process / T.N. Ryzkova, V.P. Dmytrykov // Nauka i Studia. - 2013. - № 30 (98). – Р. 56 - 61. (Польша)

31. Ryzhkova T.N. Change of goat's pickled cheese composition under influence of process of cold curing in smoke / T.N. Ryzkova // Nauka i Studia. - 2013. - Vol. 21(89). – Р. 57-64. (Польша)

32. Ryzhkova T.N. Developmant of technology of goat's cheese of «Swiss» group / T.N. Ryzhkova, N.F. Kigel, S.V. Ivanov // Nauka i Studia. - 2014. – Vol. 3(113) – P. 68–75. (Польща)

33. Ivanov S.V. Effect of biological product «WPP-C» on theincrease in the nutritional value of goat's soft cheese «ORION» / S.V. Ivanov, T.N. Ryzhkova, S.O. Shapovalov // Nauka i Studia. - 2014. – Vol. 3(115). – P. 60-80. (Польща)

34. Ryzhkova T.N. The thermal stabily of goat of milk of goat milk / T.N. Ryzhkova // Nauka i Studia. – 2015 – Vol. 3(134). - P. 59 - 62. (Польща)

Статті в інших наукових виданнях

35. Рыжкова Т.Н. Обоснование технологической необходимости использования ароматизаторов при изготовлении творожных масс / Т.Н. Рыжкова // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: збірник наукових праць Харківського національного аграрного сільськогосподарського університету та Харківської державної зооветеринарної академії. – 2013. – Т. 13. – С. 124 – 129.

36. Рыжкова Т.Н. Повышение С витаминной активности рационов населения / Т.Н. Рыжкова, Л.В. Зверева, Т.Н. Задонская // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2005. – Вип. 12 (37), ч. 2. – С. 211–213.

37. Рыжкова Т.Н. Роль органических кислот в формировании микробиологических показателей сыров из козьего молока / Т.Н. Рыжкова, Ю.А. Васильева // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2009. – Вип. 18, ч. 1. - С. 235–240.

38. Рыжкова Т.Н. Рациональное использование козьего молока для производства молочных продуктов / Т.Н. Рыжкова, Т.А. Бондаренко, В.А. Коломытова // Бюллетень научных работ /ФГБОУВПО Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Герина. – 2012. - Выпуск 37. – С. 119 - 124.

39. Рижкова Т.М. Оцінка перспективності використання «анормального молока» для виготовлення сичужних сирів / Т.М. Рижкова // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2012. – Вип. 23, ч. 1. - С. 130-134.

40. Рыжкова Т.Н. Влияние комбинационных сочетаний заквасочной микрофлоры на качество и выход козьего творога / Т.Н. Рыжкова // Научные труды SWorld. – Иваново : Научный мир, 2013. – Вып. 2, т. 9. – С. 33–40.

41. Рыжкова Т.Н. Выбор технологической схемы переработки молока в зависимости от его состава / Т. Н. Рыжкова, Ф.В. Перцевой // Научные труды SWorld. – 2013. – Вып. 3, Т. 13. – С. 100–106.

42. Ryzhkova T.N. Metod to reduce the number of somatic cetlls in vilk to produce cheese / T.N. Ryzkova // Научные труды SWorld. – 2013. - Vol. J11307, № 11. - P. 12-20.

43. Рыжкова Т.Н. Способы подготовки козьего молока к переработке сыры / Т.Н. Рыжкова, С.В. Иванов // Сб. научных трудов *SWorld*. – 2013. – Вып. 4, т. 17. – С. 15-23.

44. Иванов С.В. Научно-практическое значение разработанной нами методики по проведению оценки жировых шариков молока / С.В. Иванов, Т.Н. Рыжкова, В.С. Васильев // Сб. науч. трудов *SWorld*. – Выпуск №3 (36). – Том 8. – 2014. - С. 7 - 13.

45. Ryzhkova T.N. Biotechnology of goat's soft cheese «Orion» produced by thermo acid metod of cheesemaking / T.N. Ryzhova, S.V Ivanov, S.O. Shapovalov // Modern scientific research and their practical application: research Bulletin. - 2014. – Vol. J21410, № 11 - P. 85–90.

46. Iodine content in goat's milk from three region of Ukraina/ [T.N. Ryzhova, T.A. Bondarenko, I. M. Livoshechenko, Ye. A. Belyavtseva] // Научные труды *SWorld*. – 2015. – Vol. J11510, № 5. - P. 156-159.

47. Рыжкова Т.Н. Выбор заквасок для производства сычужных сыров из козьего молока / Т.Н. Рыжкова, Кигель Н.Ф. // Научные труды SWorld –2015. – Том 5 - Вып. №3 (40). - С. 31-35.

48. Рыжкова Т.Н. Выбор молоксертифицирующих ферментных (МФП) препаратов, пригодных для использования при производстве сыров и творога из козьего молока / Рыжкова Т.Н., Кигель Н.Ф. // Научные труды SWorld. – 2015. – Том 4. - Вып. №4 (41). - С. 4-7.

49. Іванов С.В. Ресурсоощадна технологія комбінованого козиного сирного кисломолочного продукту / С.В. Іванов, Т.М. Рижкова, О.В. Омельченко // Научные труды SWorld. – 2015. - Том 4, Вып. №1 (1). - С. 69-73.

50. Рижкова Т.М. Зміни реологічних показників козиної пасти під впливом харчових добавок / Т.М. Рижкова, О.В. Омельченко, Н.Ф. Кігель // Научные труды SWorld. – 2016. – Том 3, Вып. №1 (42) – С. 93 – 99.

Патенти

51. Патент України на корисну модель 45707. МПК 2009, A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб отримання сирного згустку при виробництві сичужних сирів із козиного молока / Т.М Рижкова; заявник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u2009 04894; заявл. 18.05.09; опубл. 25.11.09; бюл. № 22. – 8с.

52. Патент України на корисну модель 58357. МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб отримання сичужного сиру із козиного молока /Т.М. Рижкова; заявник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u201011239; заяв. 20.09.2010 ; опубліковано 11.04.2011; Бюл. № 7.- 10 с.

53. Патент України на корисну модель 59226. МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб отримання сичужного сиру із козиного молока /Т.М Рижкова; заявник Харківська державна зооветеринарна академія. - №u201011940; заяв. 08.10.2010 ; опубліковано 10.05.2011; Бюл. № 9. – 14 с.

54. Патент України на корисну модель 63736. МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока /Т.М. Рижкова; заявник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u201015844 ; заяв. 28.12.2010 ; опубліковано 25.10.2011 ; Бюл. № 20. - 10 с.

55. Патент України на корисну модель 85438. МПК (2013.13), A23C 1/00, G01N 15/00. Спосіб оцінки дисперсності (визначення кількості жирових кульок в 1 см³ молока) та їхньої величини (діаметра)/ Т.М. Рижкова, В.С. Васильєв; заявник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u2013 03495; заяв. 21.03.2013; опубліковано 25.11.2013; Бюл. № 22. - 6 с.

Тези доповідей на наукових конференціях

56. Влияние технологических параметров посола на качественные показатели сыра /[Т.Н. Рыжкова. Г. И. Дюкарева, В. Е. Прокудина, Е. Е. Шевченко] // Тезисы докладов V международной научно - практической конференции «Техника и технология пищевых производств» (Могилев, 18-20 мая 2005 г.) /УО Могилевский государственный университет продовольствия, Могилевский центр БГУ. – Могилев, 2005. – С. 160.

57. Рижкова Т.М. Склад і властивості коров'ячого і козячого молока /Т. М. Рижкова, Л. Н. Федотова, Г. І. Дюкарева // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія» (Харків, 23–24 травня 2006 р.) / Харківський Державний університет організації харчування і торгівлі. – Харків, 2006. – Ч. 1. – С. 394–396.

58. Романченко С.В. Сравнение различных методов определения термоустойчивости козьего молока / С. В. Романченко, Т. Н. Рыжкова // Матеріали Всеукраїнської науково - практичної конференції «Нові ресурси та енергозберігаючі технології харчових виробництв» (Полтава, 1 - 2 березня 2007 р.) / Полтавський університет споживчої кооперації України. – Полтава, 2007. – С. 66 - 68.

59. Рыжкова Т.Н. Влияние органических кислот на улучшение качества козьих сыров /Т. Н. Рыжкова // Матеріали Першої Всеукраїнської науково–практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Питання технології та гігієни харчування» (Донецьк, 8–9 квітня 2009 р.)/ Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського. - Донецьк, 2009. – С. 130.

60. Рыжкова Т.Н. Подбор комбинаций заквасок для производства творога «Особый» из козьего молока» / Т. Н. Рыжкова //Матеріали VI міжнародної науково - практичної конференції «Харчові технології – 2010» (Одеса, 30 вересня - 1 жовтня 2010 р.) /Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса, 2010. – Вип. 38, том 2, Розділ 3. – С. 185 – 190.

61. Рыжкова Т.Н. Сравнительная характеристика мицелл казеина козьего и коровьего молока /Т.Н. Рыжкова, Т.А. Бондаренко //Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології» (Одеса, 29-30 вересня 2011 р.) /Одеська національна академія харчових технологій. - Одеса, 2011. – Вип. 40, Том 2. – С. 222 - 226.

62. Рижкова Т.М. Рациональное використання козиного молока-сировини, що направляється для виготовлення питного молока та молочних продуктів / Т.М. Рижкова, Т.А. Бондаренко, В.О. Коломитова //Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології 2012» (Одеса, 27-28 вересня 2012 р.)/ Одеська національна академія харчових технологій. - Одеса, 2012. – Вип. 42, Т. 2. – С. 288 – 292.

63. Рыжкова Т.Н. Разработка технологии сычужных рассольных сыров из козьего молока / Т. Н. Рыжкова // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании» (Одесса, 18 - 27 декабря 2012 г.)/ – Вип. 4, Том 10. Одесса, КУПРИЕНКО, 2012. – С. 44 - 48.

64. Рыжкова Т. Н. Способ уменьшения количества соматических клеток в молоке для сыроделия / Т. Н. Рыжкова // Материалы Международной научно - практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2013» (Одесса, 19 - 30 марта 2013 г.)/ [www. Sworld. com. ua](http://www.Sworld.com.ua). Одесса, 2013. – Вип. 1. Том 4. - Технические науки. - Одесса, КУПРИЕНКО, 2013. – С. 3 – 9.

65. Рыжкова Т. Н. Результаты исследований состава козьего молока и его микробиологических показателей при разработке ГОСТ Украины //

Международный симпозиум «Наука в жизни современного человека» (Одесса, 18 – 25 февраля 2013 года)/ www.Sworld.com.ua. - Купrienko, 2013. – С. 20 – 34.

66. Рижкова Т. М. Вивчення фізико-хімічного складу цільного молока та відвійок, отриманих під час його сепарування / Т. М. Рижкова, С. В. Іванов // Міжнародна науково - практична конференція «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (Харків, 22 травня 2014 р.)/ Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2014 - Ч. 1. – С. 289 - 293.

67. Рижкова Т. М. Мембранні процеси в технології переробки знежиреного молока/ Т. М. Рижкова, В. П. Дмитриков // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності» (Харків-Мілітополь-Кирилівка, 8-11 вересня 2015 р.) /Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2015. - С. 87-88.

68. Рижкова Т. М. Наукові основи розробки технологій ферментованих білкових продуктів із козиного молока / Рижкова Т. М // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» (Тернопіль, 8-9 жовтня 2015 р.) /Тернопільський національний університет ім. Івана Пулюя. – Тернопіль, 2015. - С. 103-104.

69. Рижкова Т. М. Підвищення якості сичугових сирів, виготовлених із козиного молока /Т. М. Рижкова // Тезиси докладов 1-го науково-практичного семінару «Современные проблемы науки и образования» (Харків, 1 - 9 травня 2000 р.) /Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна. – Харків, 2000. – С. 57 - 58.

70. Ryzhkova T. M. The possibility of biological preparations use in treatment of patients with stomach ulcer, tuberculosis, and elimination of fat-perspiration smell in products made of goat milk / T. M. Ryzhkova // International scientific-practical conference «Healthy nature food, dietetic fasting therapy» (Uzhogorod 6 - 9 october

2000 of year) / State university of the ministry of education and science of Ukrain - Uzhorod, 2000 . – P. 22.

71. Рыжкова Т. Н. Пути улучшения качества рассольных сыров, изготовленных из козьего молока /Т. Н. Рыжкова // Тезисы докладов IV Международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути решения (Белгород, 23-26 мая 2000 г.)/Белгородская государственная сельскохозяйственная академия. - Белгород, 2000. – С. 210.

72. Рыжкова Т. Н. Влияние биопрепаратов на улучшение показателей безопасности сычужных сыров, выработанных из козьего молока /Т. Н. Рыжкова //Материалы VIII Международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 30 марта - 1 апреля 2004 г.) /Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГО ВПО Белгородская сельскохозяйственная академия. - Белгород, 2004. – С. 97 - 98.

73. Рыжкова Т. Н. Разработка технологии сыров из козьего молока / Т. Н. Рыжкова // Сборник текстов по материалам Международной научно – практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии, посвященной 80 - летию основания учреждения «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Витебск, 4–5 ноября, 2004 г.) /Ученые записки учреждения образования «Витебской государственной академии ветеринарной медицины. - Витебск, 2004. – Том 40, ч. 1. – С. 127 - 128.

74. Рыжкова Т. Н. Влияние посола на «С» - витаминную активность козьего сыра «Лебединого»/ Т. Н. Рыжкова // Материалы IX Международной научно–практической конференции, посвященной 80-летию основания кафедры физиологии, биотехнологии и ветеринарии и кафедры кормления сельскохозяйственных животных «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки, 5 - 6 октября 2006 г.) /Беларуская сельскохозяйственная академия. – Горки, 2006. – С. 106 - 110.

75. Рыжкова Т. Н. Влияние фракций молочного белка на скорость образования сгустка /Т. Н. Рыжкова // Материалы VIII Международной научно - производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 15 - 19 мая 2006 г.). /Белгородская Государственная сельскохозяйственная академия. - Белгород, 2006. - Том II. – С. 162.

76. Рижкова Т. М. Біотехнологічні підходи при виробництві козиних сирів / Т. М. Рижкова / Т.М. Рижкова, Г.І. Дюкарева // Матеріали 8-ї міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми науки та освіти» (Алушта, 8 квітня - 9 травня 2007 р.). - Алушта, 2007. – С. 166.

77. Рыжкова Т. Н. Сравнительная характеристика методов микробиологического контроля молока и молочных продуктов / Т. Н. Рыжкова // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции - «Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции» (Жодино, 12–13 октября 2007 г.) / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству. – Жодино, 2007. – С. 380 - 381.

78. Рыжкова Т. Н. Изучение антимикробной активности «Сывороточных парапродуктов питания на тест – культуру микобактерий туберкулеза /Т.Н. Рыжкова //Материалы XII Международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 19 - 23 мая 2008 г.) / /Белгородский сельскохозяйственный университет. – Белгород, 2008. – С. 193.

79. Рижкова Т. М. Фізико-хімічні показники молока кіз, що утримуються в ННЦ /Т.М. Рижкова, Т.О. Тарасова, А.Л. Леппа, І.М. Гейда // Матеріали Міжнародної науково - практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента ВАСГНІЛ і УААН М. І. Книги «Проблеми сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі та шляхи їх рішення» (Харків, 18 - 19 вересня

2008 р.) /Міністерство аграрної політики, Харківська державна зооветеринарна академія. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – С. 51 – 52.

80. Рыжкова Т. Н. Оценка влияния повышенного количества соматических клеток на качество сычужных сыров / Т. Н. Рыжкова, И. И. Гончарова // Тезисы докладов международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию зоотехнической науки Беларуси «Стратегия развития зоотехнической науки» (Жодино, 22 - 23 октября 2009 г.) /Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству. - 2009. – С. 376 - 377.

81. Рыжкова Т. Н. Получение безопасных продуктов питания из козьего молока / Т. Н. Рыжкова, Т. А. Тарасова, Т. Н. Данилова, Л. В. Зверева // Материалы XIV Международной научно-практической конференции, «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения (Белгород, 17 - 20 мая 2010 г.) /ФГОУ ВПО Белгородская Государственная сельскохозяйственная академия. - Белгород, 2010.–С. 87.

82. Рыжкова Т.Н. Разработване на технология за производство на извара от козе мляко съезърнена добавка / Рыжкова Т.Н. // Материалы научной конференции зооинженеров Болгарии «Состояние и перспектива развития генетических ресурсов животноводства» (Plovdiv, 13-14 декабря 2012 г.) /Пловдивский аграрный университет. - Plovdiv, 2013. – Година, V – Брой, 14. - С. 263 - 268.

83. Рижкова Т. М. Вміст йоду в молоці сільськогосподарських тварин (корів та кіз), що утримуються у трьох регіонах України / Т. М. Рижкова, І.М. Лівощенко // Матеріали VII Всеукраїнської науково - практичної конференції молодих вчених «Сучасні досягнення в тваринництві та птахівництві (с. Мартова, 11 - 13 вересня 2013 р.) / Інститут тваринництва НААН. - Харків, 2013. – С. 73 - 76.

84. Васильев В. С. Молочнокислые бактерии в интерференционных цветах / В. С. Васильев, Т. А. Бондаренко, Т. Н. Рыжкова, Н. Л. Лисиченко и О.В. Дорич // Материалы XXXIX Международной научно-практической

конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» (Харьков, 28 - 31 мая 2014 г.) /Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина. – Харьков, 2014. - С. 120 – 121.

Нормативні документи

85. Дмитренко І.І. ДСТУ 7006:2009 Молоко козине сировина. Технічні умови / І.І. Дмитренко, Т.М. Рижкова. - [Чинний від 2010-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 9 с.

86. Рижкова Т.М. ДСТУ 7089:2009 Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин. - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 7 с.

87. Рижкова Т.М. ДСТУ 7090:2009 Молоко и молочні продукти. Метод підрахування кількості коліформ та кишкової палички (*E. coli*) за допомогою пластин. - [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 7с.

88. Рижкова Т.М. ДСТУ 7518:2014 Сири м'які з козиного молока. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-02-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 11 с.

89. Рижкова Т.М. ТУ У 15.5-00493758-001:2011 Сир кисломолочний із козиного молока. Технічні умови / [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с.

Методичні рекомендації

90. Рижкова Т.М. Методи підвищення ефективності технологій ферментованих продуктів із козиного молока // Методичні рекомендації, затверджені на засіданні науково – методичної Ради Міністерства аграрної політики та продовольства України (Протокол №1 від 21 липня 2011 року). – Київ, 2011 - 14 с.

91. Рижкова Т.М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока // Методичні рекомендації, затверджені на науково-методичній Раді Міністерства аграрної

політики та продовольства України (Протокол № 1 від 21 липня 2011 року). – Київ, 2011. – 15 с.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	33
ВСТУП	35
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ З КОЗИНОГО МОЛОКА	45
1.1. Фізико-хімічний склад овечого та козиного молока, порівняно з коров'ячим	45
1.2. Фактори, що впливають на формування органолептичних, фізико-хімічних показників козиного молока і сиру на його основі	52
1.3. Вплив складу мікрофлори та технологічних властивостей молока на органолептичні показники сиру та на його безпеку	60
1.4. Екологічні аспекти, що впливають на формування якісних показників сиру	68
1.5. Роль заквашувальної мікрофлори і молокозсідальних ферментних препаратів у формуванні якісних показників молочних продуктів	71
1.6. Способи отримання і використання концентратів тваринного і рослинного походження для збільшення виходу сиру	80
1.7. Характеристика козиних сирів, вироблених в зарубіжних країнах	82
1.8. Особливості технологій твердих сичужних сирів прискореного терміну дозрівання	87

1.9.	Способи соління, постановки та формування сирного зерна, підпресовування, їх вплив на формування якісних показників сиру	93
1.10	Особливості технології сиру, м'яких, розсільних сирів та сирів термокислотного способу виробництва	99
	Висновки по розділу 1	105
	РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	106
2.1.	Етапи проведення досліджень	106
2.2.	Відбір зразків молока від сільськогосподарських тварин (корів і кіз) і методи проведення їх фізико-хімічних досліджень	108
2.3.	Біохімічні методи аналізу	110
2.4.	Санітарно-бактеріологічні методи досліджень	111
2.5.	Методи визначення мінеральних речовин, показників екологічної безпеки і технологічних властивостей молока	112
2.6.	Проведення експериментальних вироблень сичужних сирів та сиру кисломолочного, статистична обробка результатів досліджень	113
	РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИРОГО КОЗИНОГО МОЛОКА, ОТРИМАНОВОГО У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ЯКОСТІ	123
3.1.	Характеристика козиного молока, виробленого в різних регіонах України	123
3.1.1.	<i>Скринінг молока за основними фізико-хімічними показниками</i>	123
3.1.2.	<i>Уміст йоду</i>	127

3.2. Порівняльна характеристика козиного і коров'ячого молока, виробленого за однакових умов	129
3.2.1. Основні фізико-хімічні показники	126
3.2.2. Характеристика основних складників козиного та коров'ячого молока	138
3.3. Санітарно-бактеріологічні показники коров'ячого і козиного молока	147
3.4. Вміст важких металів у козиному молоці	153
Висновки до розділу 3	157
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОЗИНОГО МОЛОКА І ОПРАЦЮВАННЯ СПОСОБІВ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ	158
4.1. Оцінка термостійкості і сиропридатності козиного молока	158
4.1.1. Термостійкість	158
4.1.2. Сиропридатність	160
4.2. Вибір біотехнологічних об'єктів для виробництва ферментованих білкових продуктів із козиного молока	162
4.2.1. Вибір молокозсідальних ензимних препаратів (МЕП)	163
4.2.2. Вибір перспективних для ферментації козиного молока комерційних вітчизняних бактеріальних заквасок	170
4.3. Опрацювання способів поліпшення технологічності козиного молока	172
4.4. Оцінка ефективності способів підготовки козиного молока до переробки на сичужні сири	177
4.5. Вплив температури обробляння молока на його молокозсідальну активність	182

4.6. Визначення раціональних температурних режимів сичужного зсідання козиного молока і другого нагрівання сирного зерна	188
Висновки по розділу 4	190
РОЗДІЛ 5. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ	192
СИРОВАТКОВИХ БІОПРЕПАРАТІВ СП-БХ і СПХ-С ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У СИРОВАРІННІ	
5.1. Обґрунтування вибору сироваткових біопрепаратів СП-БХ і СПХ-С та перспективи їх застосування у сироварінні	192
5.1.1. <i>Дослідження впливу біопрепарату СПХ-Б у виробництві розсільних сирів із козиного молока на зміну фізико - хімічного складу та на терміни їх дозрівання</i>	195
5.1.2. <i>Вплив біопрепарату СПХ-Б на вміст солей токсичних елементів у сирах</i>	198
5.2. Розробка та використання сирного виду біопрепарату СПХ-С у виробництві козиних сичужних сирів	202
5.2.1. <i>Розроблення технології натуральних сирів із козиного молока</i>	211
5.2.2. <i>Розроблення біотехнології козиного розсільного сиру</i>	213
5.2.3. <i>Вплив кухарської солі на якісні показники розсільного сиру з козиного молока</i>	217
5.3. Використання органічних кислот для поліпшення якості згустків з козиного молока	221
5.3.1. <i>Вплив органічних кислот на зміну фізико-хімічних показників розсільного козиного сиру і на його вихід з 1 т молока</i>	224
5.3.2. <i>Опрацювання складу заквашувальної мікробіоти, здатної забезпечити виробництво якісного козиного розсільного сиру</i>	228
5.3.3. <i>Дослідження функцій комплексних сполучень заквасок при виробництві розсільного сиру із козиного молока</i>	232

5.4.	Розроблення технології твердого сиру з козиного молока з низькою температурою другого нагрівання скороченого терміну дозрівання типу Російський	238
5.4.1.	<i>Обґрунтування способу застосування вітчизняних заквашувальних препаратів для видів сирів голландської групи</i>	238
5.4.2.	<i>Опрацювання технологічних режимів виробництва сичужного сиру з низькою температурою другого нагрівання</i>	242
5.5.	Опрацювання біотехнології сичужного козиного сиру з високою температурою другого нагрівання Швейцарського типу з використанням сирного виду біопрепарату СПХ-С	247
5.5.1.	<i>Використання сирного виду біопрепарату СПХ-С для зменшення понад нормативних втрат маси козиних розсільних сирів в процесі їх копчення</i>	253
5.5.2.	<i>Розробка біотехнології козиного м'якого сиру термокислотного способу виробництва під умовною назвою «Оріон» з використанням сирного виду біопрепарату СПХ-С</i>	258
5.6.	Вплив пакування на зміну якості двох видів розсільних сирів у процесі їх зберігання	262
	Висновки по розділу 5	264
	РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО З КОЗИНОГО МОЛОКА	266
6.1.	Підбір комбінацій заквашувальних культур для виробництва сиру «Особливий» із козиного молока	270
6.2.	Розроблення технології козиного сиру з добавкою із пшеничного борошна «Зернятко» та козиної сирної пасти	274

6.3.	Визначення впливу трьох видів добавок «Еламіну», «Бетавітону» та діоксиду титану на зміни реологічних показників козиної пасти	279
6.4.	Використання бета-каротиновмісного препарату «Бетавітон» для поліпшення якості пересадкової (ПЛ) лабораторної закваски на козиному молоці	283
6.5.	Раціональне використання підсирної сироватки із – під сиру кисломолочного	290
6.6.	Вплив ароматизаторів на поліпшення якості білкових мас	291
6.7.	Встановлення раціональних параметрів вилучення ультрафільтрату з козиного знежиреного молока і сироватки із- під сиру кисломолочного	295
	Висновки по розділу 6	299
	ВИСНОВКИ	301
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	305
	ДОДАТОК А. ПРОТОКОЛИ ЗАСІДАНЬ ДЕГУСТАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ ЗООВЕТЕРИНАРНОЇ АКАДЕМІЇ	354
	ДОДАТОК Б. АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБОК ДИСЕРТАНТА У ВИРОБНИЦТВО МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ І ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ	387
	ДОДАТОК В. АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБОК ДИСЕРТАНТА В УЧБОВИЙ ПРОЦЕС	401
	ДОДАТОК Г. ТИТУЛЬНІ АРКУШІ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, РОЗРОБЛЕНИХ ДИСЕРТАНТОМ	404
	ДОДАТОК Д. ТИТУЛЬНІ АРКУШІ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ, ЗАТВЕРДЖЕНИХ НАУКОВО-	414

МЕТОДИЧНОЮ КОМІСІЄЮ МІНІСТЕРСТВА АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

ДОДАТОК Е. РОЗРАХУНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
ТЕХНОЛОГІЙ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ З
КОЗИНОГО МОЛОКА

419

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

- АЦ - ацидофільні палички;
Біопрепарат – біологічно-активний препарат;
БП - болгарські палички;
ВУС - величина умовного зрушення;
ЖК - жирні кислоти;
ЖК - жирові кульки;
КМАФАнМ - кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів;
ЛК - лактококи;
ЛБ - лактобацили;
М.ч. - масова частка;
МБК - мікобактерії туберкульозу;
МЕП – молокозгортальні ензимні препарати;
ГДК - гранично - допустимі концентрації;
ПБ - пропіоновокислі бактерії;
ППФ - пластини «Петрі - фільм»;
СК - соматичні клітини;
СПХ – Сироваткові парапродукти харчування» або біопрепарати «СПХ»;
«СПХ- С» сирний біопрепарат;
«СПХ-А»- кислотний біопрепарат;
«СПХ-Б» - лужний біопрепарат;
ФКМС - ферментований концентрат молочної сироватки;
ХДЗВА - Харківська державна зооветеринарна академія;
П - чашки Петрі;
ЕнтероБ – ентеробактерії;
АМ – амінокислоти;
НМЖК – низькомолекулярних жирних кислот;
ННЖК – ненасичених жирних кислот

ВСТУП

Актуальність теми. За оцінками ряду дослідників у населення козине молоко користується підвищеним попитом як продукт дієтичного та функціонального харчування.

Натепер в Україні створюються фермерські господарства, що сприяє збільшенню обсягів виробництва козиного молока. Козине молоко характеризується високою біологічною активністю, яка позитивно впливає на організм споживачів.

Розробці технологічних і біологічних аспектів виробництва ферментованих молочних продуктів з коров'ячого молока присвячена значна кількість наукових робіт. Зокрема, вивчався його хімічний склад, біохімічні, мікробіологічні та технологічні властивості (К.К.Горбатова, 2001, Г.Д.Перфільєв, 2005, С.В.Симоненко, L.S.Ceballos, E.R.Morales et al, 2009, R.Arora, N.Bhojak, R. Joshi, 2012, Y.W.Park, 2014, W.Haenlein, 2016 та ін.).

Виділялись десятки пептидів з різною біологічною активністю, що є продуктами протеолізу протеїнів казеїнового комплексу, які приймають участь в багатьох важливих фізіологічних системах організму (В.Г.Юкало, 2002). Розроблялись нові види заквасок та досліджувався їх вплив на перебіг мікробіологічних і біохімічних процесів під час виготовлення та дозрівання сирів (Н.Ф.Кігель, 2014 та ін.). Вирішувались проблеми особливостей біотехнологій сирів та їх якості (Г.Д.Перфільєв, 2004, В.А.Гудков, 2004). Розроблялись технології сичужних сирів та сиру кисломолочного з урахуванням тенденцій та змін, що відбувалися за час становлення ринкової економіки (Ф.В.Перцевий, 2006). Створювались технології функціональних харчових продуктів (Н.Ф.Кігель 2004, Г.А.Сімахіна, 2009). Пропонувалось до впровадження у виробництво сучасне технологічне обладнання (Г.О.Єресько, 2007). Створювались інноваційні технології молочних продуктів високої харчової та біологічної цінності, за рахунок їхнього збагачення білково - вуглеводною молочною сировиною, на яку, раніше, не звертали достатньої уваги, так як відносили до вторинної сировини (Г.В.Дейниченко, 2010 та ін.).

Проте, слід зазначити, що більшість згаданих робіт присвячено виробництву ферментованих молочних продуктів з коров'ячого молока. При цьому, публікації зарубіжних вчених з використанням козиного молока у сироварінні (О.А.Суюнчев, 2006, В.Khill, 2007, О.Attaie, М.Brien, 2009, R.R.Bhattarai, 2012) стосувались технологій ферментованих продуктів, вироблених кустарним способом.

Розробки, що передбачають комплексний і системний підхід до наукового вирішення проблем, спрямованих на удосконалення існуючих та створення нових біотехнологій сичужних сирів та сиру кисломолочного з козиного молока, вкрай обмежені. Дані щодо складу молока, яке виробляється в Україні, його залежності від багатьох факторів біологічної і не біологічної природи, відсутні. Тому є актуальним та нагальним системний підхід до вивчення складу козиного молока та його технологічних властивостей. Це складе науково обґрунтоване підґрунтя для розроблення новітніх ефективних біотехнологій ферментованих продуктів з козиного молока, у тому числі сирів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційну роботу виконано у межах комплексних тем кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва Харківської державної зооветеринарної академії «Розробка та удосконалення біотехнології ферментованих молочних продуктів, виготовлених з козиного молока і методів визначення їх якості (Державний реєстраційний № 0109U006311 та «Наукові розробки у сфері стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції» (Державний реєстраційний № 0107U010208).

Мета роботи. Метою дисертаційної роботи є системний аналіз козиного молока, що виробляється в Україні, встановлення науково-обґрунтованих критеріїв оцінювання молока-сировини, удосконалення і розробка прогресивних біотехнологій ферментованих білкових продуктів, методів контролю якості кінцевого продукту та впровадження у виробництво на молокопереробних підприємствах України біотехнологій.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання:**

- провести скринінг основних властивостей козиного молока, виробляемого в різних регіонах України та встановити критерії оцінювання якості молока-сировини, які складуть основу державного Національного стандарту України (ДСТУ) на молоко козине, що заготовляється;
- дослідити склад козиного молока, його властивості, бактеріальну забрудненість, санітарно - екологічну безпеку, порівняти з характеристиками коров'ячого молока та визначити перспективу його використання для виробництва ферментованих білкових молочних продуктів;
- опрацювати біотехнологічні режими підготовки козиного молока до переробки на сичужні сири;
- дослідити закономірності коагуляції протеїнів козиного молока і його сичужного зсідання;
- визначити вплив складу білкової (розміри міцел казеїну) та жирової фракції (кількості жирових кульок та їх розмірів) козиного молока на характеристику молочних згустків, утворених під дією молокозсідальних ензимних препаратів;
- підібрати вітчизняні заквашувальні культури та розробити симбіотичні сполучення, здатні забезпечити стабільність перебігу ферментації козиного молока та отримання якісної кінцевої продукції;
- визначити біотехнологічні підходи для підвищення сиропридатності козиного молока;
- розробити методику оцінювання дисперсності ЖК козиного молока з використанням інтерференційної мікроскопії та уточнити формулу розрахунку вмісту сторонніх мікроорганізмів у козиному молоці і молочних продуктах (МАНФАНМ, дріжджів, плісневих грибів, коліформ і *E.coli* з використанням пластин «Петрі - фільм»);
- оцінити придатність існуючих молокозсідальних ензимних препаратів, що використовуються у виробництві сичужних сирів і сиру кисломолочного з коров'ячого молока, для виробництва ферментованих продуктів із козиної молочної сировини;

- дослідити роль біопрепаратів у виробництві твердих та м'яких розсільних сичужних сирів, визначити раціональну дозу біопрепаратів «СПХ» та стадії їх внесення в технологічному ланцюгу;
- удосконалити спосіб приготування закваски на козиному молоці з доданням β -каротиновмісної добавки, здатної поліпшити органолептичні показники (смаку, запаху та кольору) зернистого сиру Домашнього;
- розробити технологію комбінованого козиного сирного продукту з використанням пшеничного борошна та сирної пасти, збагаченої екстрактами з пряно-ароматичних трав, буряку, тощо, на його основі;
- визначити економічну ефективність від впровадження у виробництво нових видів ферментованих продуктів з козиного молока та методик з визначення мікробіологічних показників їх якості.
- розробити асортиментний ряд ферментованих білкових продуктів з козиного молока;
- впровадити біотехнологію козиних сирів у виробництво молокопереробних підприємств України.

Об'єкт дослідження: козине молоко-сировина та технології ферментованих білкових продуктів на його основі.

Предмет дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні показники та показники безпеки, технологічні властивості козиного молока та нові види козиних сичужних сирів та сиру кисломолочного.

Методи дослідження: загальноживані та спеціальні методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних, структурно-механічних, мікробіологічних характеристик та показників безпеки, математично-статистичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів досліджень.

Проведено комплексний аналіз козиного молока, яке виробляється в різних регіонах України, за фізико-хімічними, бактеріологічними показниками та показниками безпеки. Встановлено особливості складу молока в залежності від

клімато-географічної зони, визначено вміст йоду, ступінь забруднення солями важкими металів у різних зонах випасання кіз. Це дозволило вперше встановити реальні обґрунтовані критерії оцінювання козиного молока-сировини. Показано, що молоко кіз Львівської області містить найменшу кількість йоду порівняно з молоком від тварин інших регіонів (Харківської області та в АР Крим), у зв'язку з цим було рекомендовано у Львівській області залучати до раціону годування кіз йодовмісні добавки, а населенню – вживати молочні продукти, збагачені йодказеїном.

Встановлено відмітні особливості козиного молока: вищий уміст жиру, протеїну, мінеральних речовин, вітамінів; розбіжність фракційного складу казеїну, профілю жирних кислот і наявності специфічного присмаку і запаху жиропоту кіз; низький рівень кислотності, висока дисперсність жирових кульок та міцел казеїну порівняно з коров'ячим молоком. Доведено високу реакційну здатність казеїну до взаємодії з токсичними елементами і як наслідок акумуляцію останніх у продуктах з козиного молока.

На підставі теоретичних і експериментальних досліджень, вперше в Україні розроблені інноваційні біотехнології твердих, м'яких сирів та сиру кисломолочного з козиного молока на промисловій основі.

Науково обґрунтовано технологічні параметри ферментованих білкових продуктів з козиного молока з істотно нівельованими в них присмаком і запахом жиропоту кіз, з підвищеними показниками їх безпеки та зі збільшеним виходом продукту з 1 т молочної сировини.

Розроблено низку біотехнологічних рішень для підвищення сиропридатності козиного молока:

- застосування закваски у кількості 0,01 % для прискорення визрівання козиного молока на стадії його підготовки до виробництва сирів;
- використання аскорбінової і цитринової кислот та їх суміші для підвищення його кислотності і ефективності сичужного зсідання, якості отриманого згустку, зменшення понаднормативних врат

складників молока з сироваткою, а також безпеки готового продукту. А саме: додавання органічних кислот на стадії підготування молока до зсідання нівелює прояв специфічних особливостей козиного молока у готовому продукті завдяки впливу на життєдіяльність і біохімічну активність заквашувальної мікрофлороти, а саме: антиоксидантній активності аскорбінової кислоти, а цитринова (лимонна) є субстратом для синтезу ароматичної сполуки - діацетилу;

- застосування двох видів біопрепаратів, виготовлених на основі сироватки термічно обробленої кефірної закваски (СПХ-Б) та сирно-сироваткової суспензії (СПХ-С) для коригування кислотності сирного зерна, що сприяє скороченню терміну дозрівання твердих сичужних сирів замість традиційно застосовуваного промивання його питною водою.

Досліджено закономірності функціонування традиційних заквашувальних культур, призначених для виробництва сирів з коров'ячого молока, що показало їх нездатність забезпечити необхідні показники якості відповідного продукту з козиного молока.

Проведено коригування складу заквашувальної мікробіоти поєднанням основних заквасок з додатковими моноштамовими *L. acidophilus* і *Propionibacterium* sp., що забезпечують стабільний перебіг біотехнологічного процесу, розширюють смакову гаму, нівелюють специфічні органолептичні особливості козиного молока та пригнічують розвиток технічно-шкідливої мікрофлори (кишкової палички, маслянокислих бактерій) у дозріваючій сирній масі. Це дозволяє вилучити із технологічного процесу виробництва сичужних сирів використання селітри та попередити виникнення такої вади сирів, як раннє та пізнє спучування.

Удосконалено параметри операцій технологічного ланцюга виготовлення сичужних сирів з урахуванням специфіки козиного молока: режими

пастеризації, другого нагрівання, виду молотозсідального ензимного препарату, кількості біотехнологічних агенів та етапи їх внесення.

Науково обґрунтовано раціональні співвідношення козиного молока та функціонально активних добавок рослинного походження (пшеничного борошна, екстрактів з пряно-ароматичних трав і буряка на дезодорованій соняшниковій олії), що дозволило поліпшити реологічні й органолептичні характеристики сирної пасти (смаку, запаху і кольору), біологічну і харчову цінність продукту.

Практичне значення отриманих результатів.

1. Отримано нові дані щодо складу, біологічних та технологічних властивостей козиного молока вітчизняного виробництва в порівнянні з коров'ячим молоком, які розширили наявну інформацію та дозволили визначити сферу його промислового використання.

2. Вперше розроблено інноваційні біотехнології сичужних сирів і сиру кисломолочного з козиного молока на промисловій основі, що розширило асортиментний ряд новими вітчизняними видами продукції.

3. Підґрунтям до широкого впровадження у виробництво молокопереробних підприємств України запропонованих автором дисертації методик з оцінки якості козиного молока та технологій ферментованих молочних продуктів з нього є створені нормативні документи: ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине сировина. Технічні умови», а також на продукти його переробки і методики з визначення їх якості, зокрема: ДСТУ 7089:2009 «Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин»; ДСТУ 7140:2009 «Молоко та молочні продукти. Метод підрахування кількості *коліформ* та кишкової палички (*E. coli*) за допомогою пластин»; ТУ У 15.5-00493758-001:2011 «Сир кисломолочний з козиного молока. Технічні умови» і технологічній інструкції до них; ДСТУ 7518:2014 «Сири м'які з козиного молока. Загальні технічні умови».

4. Матеріали досліджень дисертанта внесені до Методичних рекомендацій: «Методи підвищення ефективності технологій ферментованих продуктів з козиного молока» та «Удосконалення технології виробництва сиру кисломолочного, виготовленого з козиного молока», затверджені науково - методичною Радою Міністерства аграрної політики та продовольства України 21.07.2011 р. (за протоколом № 1).

5. Новизну розроблених дисертантом біотехнологій та методик підтверджено 5 патетами на корисну модель та 4 чинними ДСТУ.

6. Матеріали дисертаційної роботи використовуються у викладанні дисциплін «Інноваційні технології преробки продукції тваринництва», «Ресурсощадні технології переробки продукції тваринництва» і «Індустрія здорового харчування» для студентів 1,5 і 6 курсу Харківської державної зооветеринарної академії.

7. Реалізація отриманих результатів досліджень дисертанта. Матеріали, що були викладені в докторській дисертації були використані при розробці та впровадженні у виробництво технологій козиних сичужних (м'яких розсільних, твердих) сирів та сиру кисломолочного: в ВАТ «Чугуївський» молочний завод, «Великобурлуцький» сироробний завод Харківської області, фермерському господарстві «Шеврет» Львівської області, ЗАТ «Троїцький» маслозавод Луганської області, ВАТ «Болградський» сироробний завод Одеської області.

Особистий внесок здобувача. Автор самостійно сформовано мету та завдання дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву. Особисто обґрунтовано і розроблено особливості методологічного підходу до виконання поставлених завдань, основну мету, здійснено пошук та аналіз джерел за темою дисертації, проведено статистичну обробку даних. Обговорення нагальних питань щодо постановки завдань їх інтерпретації та висновків здійснювалось з науковим консультантом - д. т. н. Н.Ф. Кігель.

Експериментальні дослідження, інтерпретація отриманих результатів, написання дисертації та автореферату проведені особисто здобувачем.

Біохімічні дослідження жирової і протеїнової фракцій молока та кінцевих продуктів проведено разом зі співробітником Інституту тваринництва НААН України І.Г. Калініною; дисперсність жирової фази зі співробітниками Харківської державної зооветеринарної академії В.С. Васильєвим, дослідження заквашувальні мікрофлори разом з Інститутом продовольчих ресурсів НААН к.т.н. С.Г. Даниленко. Аналіз показників безпеки молочної сировини та готової продукції здійснювали у Санітарно-гігієнічній лабораторії відділу дослідження фізичних та хімічних факторів ДУ «Харківський ОЛЦ МОЗ України» зі завідувачкою лабораторією Л.В. Зверєвою.

Апробація результатів дисертації. Основні результати проведених досліджень доповідалися, обговорювалися і отримали загальне схвалення на щорічних конференціях Харківської державної зооветеринарної академії (1998 – 2014 р.р.), а також на Всеукраїнських і Міжнародних науково-практичних конференціях та науково-практичних семінарах в Україні та зарубіжних країнах: «Современные проблемы науки и образования» (Харьков, 2000); «Healthy nature food, dietetic fasting therapy» (Ужгород, 2000), «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (Белгород, 2000, 2004, 2006, 2008, 2010, 2011), «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии» (Витебск, 2004); «Техника и технология пищевых производств (Могилев, 2005), «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки 2006), «Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции (Жодино, 2007), «Сучасні проблеми науки та освіти» (Алушта, 2007), «Нові ресурси - та енергозберігаючі технології харчових виробництв» (Полтава, 2007), «Проблеми сільськогосподарського виробництва на сучасному етапі та шляхи їх вирішення» (Харків, 2008), «Стратегия развития зоотехнической науки» (Жодино, 2009), «Питання технології та гігієни харчування» (Донецьк, 2009); «Харчові технології» (Одеса, 2010, 2011 та 2012), «Сучасні досягнення в тваринництві та птахівництві» (Харків, 2013), «Agricultural sciences» (Plovdiv, 2013), «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте,

производстве и образовании» (Одесса, 2012) «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2013» (Одесса, 2013), «Применение лазеров в медицине и биологии» (Харьков, 2014), «Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія» (Харків, 2006), «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективність, ефективність» (Харків, 2014), Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності (Харків-Мілітополь-Кирилівка, 2015), Стан і перспективи харчової науки та промисловості, Тернопіль, 2015).

Перелік публікацій за темою дисертації. Основні положення та результати дисертаційної роботи повно викладені в 91 праці, серед яких: 2 монографії, 25 статей у фахових наукових виданнях України, 7 статей у наукових фахових виданнях інших країн, 16 статей у інших наукових виданнях, 5 патентів України на корисні моделі, 29 тез доповідей, 5 нормативних документів, 2 методичні розробки.

Структура та обсяг дисертації. Загальний обсяг дисертації становить 453 сторінки, зокрема основний зміст роботи викладено на 259 сторінках комп'ютерного тексту. Дисертація містить розширену анотацію (українською і англійською мовами), зміст, вступ, огляд літератури, розділ 2 «Матеріали і методи досліджень», експериментальні дослідження, викладені в розділах 3, 4, 5 та 6, висновки, список використаних джерел, додатки до дисертації. Робота включає 79 таблиць і 50 рисунків. Список використаної літератури налічує 411 джерело, з яких 152 – праці зарубіжних авторів.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ З КОЗИНОГО МОЛОКА

1.1. Фізико-хімічний склад овечого та козиного молока, порівняно з коров'ячим

Як тільки люди приручили диких ссавців і перетворили їх у домашніх тварин, вони почали пити і переробляти молоко овець, буйволиць і кіз на молочні продукти, в тому числі, на сири [1]. У козиному молоці містяться найважливіші амінокислоти, які поступають в організм людини тільки із зовні: валін (0,242 г), ізолейцин (0,209 г), лізин (0,291 г), лейцин (0,315 г), метіонін (0,082 г), треонін (0,164 г), триптофан (0,045 г), фенілаланін (0, 156 г). Порівняно із коров'ячим молоком в ньому приблизно на 13 % більше кальцію, воно в 1,5 рази багатше міддю, і на 1/3 –селеном.

В казеїновій фракції козиного молока немає 1 S- α казеїну, а в альбуміновій фракції α лактоальбумін домінує над β - лактоглобуліном, який є сильним алергеном. Згусток із козиного молока засвоюється організмом людини швидше, ніж коров'ячий. Це пояснюється його пластівкоподібною структурою, порівняно з щільною, характерною для згустку із коров'ячого молока [2].

Важливою особливістю фізико-хімічних властивостей кобилячого і козиного молока є ступінь дисперсності і агрегатний стан молочного жиру.

Середні розміри жирових глобул кобилячого, верблюжого і козиного молока значно менше, ніж коров'ячого.

В силу особливостей свого жирно-кислотного складу і ступеню насиченості ліпіди кобилячого, верблюжого і козиного молока, в порівнянні з коров'ячим, мають значно нижчу температуру плавлення та застигання [3].

Існують дані щодо відмінностей у співвідношенні різних фракцій казеїну: якщо для коров'ячого молока основним компонентом є $\alpha s1$ – казеїн, то для

козиного - β - лактоглобулін, а тим часом у коров'ячому молоці - α - актоальбумін. Казеїн козиного молока містить 10-15 % α s1 - фракції, тому під час сичужного зсідання утворюється нещільний згусток. Завдяки цьому згусток з козиного молока засвоюється легше. Згідно наукових досліджень у шлунку трипсином розщеплюється 96 % казеїну козиного молока і лише 76-90 % казеїну коров'ячого молока. Водночас доведено подібність козиного молока до жіночого, що свідчить про його вищу біологічну цінність порівняно з коров'ячим. Специфічний «козиний» смак та аромат більш притаманний молоку нормальної лактації та молозиву, а у стародійному-він менш виражений. Молоко кіз нормального періоду лактації придатне до технологічного оброблення. Воно витримує режими пастеризації від тривалої (65 ± 2) °C з експозицією 30 хв до короткочасної за температури (95 ± 2) °C, протягом 20 секунд. Виявлена можливість маскування специфічного «козиного смаку» в процесі сквашування [4].

При виробництві молока особливо для дитячого харчування велика увага приділяється екологічній безпеці сировини, а критерієм оцінки є вміст токсичних елементів. Вміст свинцю вар'ював від 0,023 мг/кг до 0,031 мг/кг в групі тварин першої лактації і від 0,042 мг/кг до 0,053 мг/кг в групі козоматок четвертої лактації, в результаті чого на кінець періоду лактації, протягом якого велися дослідження, перевершення складало 41, 5% на користь другої групи. У цілому, вміст токсичних елементів у досліджуємому молоці груп козоматок, не перевершував гранично - допустимих концентрацій, що встановлено технічним регламентом [5].

Казеїн міцел козиного молока містить більше кальцію і неорганічного фосфору, менше термостабільних білків, відрізняється більшою швидкістю втрати бета-казеїну, порівняно з аналогічним показником казеїнових міцел коров'ячого молока. Час згортання сичужним ферментом для козиного молока менший, ніж для коров'ячого молока, а слабка менш щільніша консистенція гелю є корисним

для травлення організму людини. Проте це негативно відбивається на зменшенні виходу сиру [6].

Тріацилгліцерини (TAG) складають більшу частину молочних ліпідів (близько 98 %), в тому числі, велика кількість етерифікованих жирних кислот.

Козине і овече молоко також включає прості ліпіди (моноацилгліцерини, діацилгліцерини, складні ліпіди (фосфоліпіди) і жиророзчинні сполуки (стерини, складні ефіри холестерину). Середній розмір глобули жиру є найменшим ($< 3,5$ мкм) в овечому молоці, в порівнянні з аналогічним показником козиного і коров'ячого молока. У козиному і овечому молоці п'ять жирних кислот ($C_{10:0}$, $C_{14:0}$, $C_{16:0}$, $C_{18:0}$ і $C_{18:1}$) складають більше, ніж 75 % від загальної кількості жирних кислот.

Рівні метаболічно - цінних коротких і середніх ланцюгів жирних кислот, у козиному, овечому та коров'ячому молоці такі : капронової ($C_{6:0}$) (2,9 %, 2,4 %, 1,6 %), капрінової ($C_{8:0}$) (2,6 %, 2,7%, 1,3 %), капрілової ($C_{10:0}$) (7,8%, 10,0 %, 3,0 %) і лауринової ($C_{12:0}$) (4,4 %, 5,0 %, 3,1 %). Тобто, в овечому та козиному молоці вони знаходяться в значно більшій кількості, ніж, відповідно, у коров'ячому молоці [7].

Основною метою дослідження, проведеного у відділі тваринництва і молочарство, Dr. PDKV, Акола було вивчення впливу лактації на склад і фізико-хімічні властивості місцевого козиного молока. Встановлено, що число лактації у місцевих кіз в I, II, III і IV значно впливає на вміст жиру, білка, золи, кислотність і в'язкість. Всі компоненти молока поступово збільшуються з I до IV лактації, за винятком лактози і активної кислотності (pH од.). Козине молоко мало більш високу живильну цінність і містило жиру - 4,4 %; Ca - 0,137 %; P- 0,112 %; Mg - 0,017%, K - 0,170 %, молочного білка - 3,4 % (Holmes et al., 1946). Це забезпечило 72 ккал на 100 г продуктів з козиного молока [8].

Були проведені дослідження фізико-хімічного складу молока зразків козиного молока ранкового і вечірнього удою відібраних від 164 тварин місцевої

породи в Грецькому районі Мецово після відлучення козенят від маток від II та III лактації в період з середини березня до початку (кінець липня) сухостійного періоду. Середній вміст компонентів в молоці становив: жиру- $5,18 \pm 0,396$; загального білка- $3,56 \pm 0,063$; казеїну- $2,80 \pm 0,060$; лактози- $4,74 \pm 0,181$; загального вмісту сухих речовин - $14,12 \pm 0,381$; сухого знежиреного молочного залишку - $8,94 \pm 0,218$; золи- $0,76 \pm 0,037$. Середній вміст (мг/100 мл) кальцію, магнію, натрію і калію становив $141,11 \pm 57$; 41 ; $13,81 \pm 1,571$; $47,90 \pm 3,743$ та $161,65 \pm 4,423$, відповідно. Середні значення фізико-хімічних показників, у %: молочної кислоти - $0,17 \pm 0,015$, активної кислотності (рН од.) - $6,55 \pm 0,068$; густина $1,030 / \text{см}^3 \pm 0,0002$. Середньорічний надій молока склав 90 кг / голову [9].

Були виявлені значні варіації в концентрації основних компонентів в період лактації. Вміст жиру поступово зменшувалася із зростанням лактації. Вміст білка і казеїну був досить постійним протягом лактації. Вміст лактози збільшилася протягом перших 2-х місяців після припинення вигодовування козенят молоком козоматок, а потім знижувався до кінця лактації. Ранкове молоко було багатшим основними компонентами, ніж вечірнє молоко, зі значною різницею ($p < 0,05$) тільки для жиру і загального вмісту [10].

Соматичні клітини, часто пов'язані з маститом і, таким чином, віднесені до патогенів, коли їх кількість є високою, що викликають зміни біохімічного складу молока. Вдається не погіршувати технологічні або сенсорні характеристики сирів, якщо вміст соматичних клітин близький до 1800000 клітин / мл.

Присутність їх у молозива і у молоці, може погіршувати його якість при проведенні термообробки, в той час, як наявність інгібіруючих речовин може привести до порушення процесу бродіння.

Загальна кількість бактерій дає хорошу оцінку гігієнічного стану молока.

Проте, різні класи бактерій повинні бути виділені через специфічну їх характеристику. Так, наприклад, психотропні бактерії можуть призвести до вад

органолептичних показників у молочних продуктах, виготовлених із козиного молока [11].

Більш 95 % ліпідів молока знаходяться у вигляді жирових глобул діаметром 0,5 - 15 мкм. Жирові глобули оточені мембраною, товщина якої становить 8-10 нм.

Основні компоненти мембрани молочних жирових глобул-білки і фосфоліпіди [12].

Аналіз ситуацій в головних невеликих системах утримання жуйних тварин в південних регіонах Європейських країн (Іспанії, Франції, Італії та Греції), свідчить про те, що (в середньому), дохід від виробництва молока, як правило, є більшим, ніж від виробництва м'яса [13].

У всьому світі, крім популярних сирів і йогурту, з козиного та баранячого молока виробляють кисломолочні напої, пастеризоване, згущене та сухе молоко, морозиво, а також мило, лосьйони та солодоші. При цьому збільшення обсягів виробництва продукції з козиного та овечого молока стримує існуюча проблема: наявність в них, відповідно, " козиного "та " баранячого "аромату [14].

У структурі молокопереробної галузі України виробництво сиру становить близько 10 %. За даними оглядачів за 2013 рік 56,9 % обсягу виробництва сиру в Україні припадало на сири сичужні та 33,6 % - на кисломолочні сири. Частка ж плавлених сирів в загальній структурі ринку сиру в Україні за 2013 р становила всього 9,5 %.

Якщо розглядати динаміку продажів усіх видів сирів через торгову мережу підприємств за 2005 - 2013 рр., то можна відзначити тенденцію до збільшення купівельного попиту на даний вид продукції [15].

У світі виробляється близько 100 млн. тонн буйволиного молока, а також 18 млн і 10 млн тон козиного та овечого молока, відповідно [16]. Позитивним є щорічне збільшення поголів'я кіз в сільськогосподарських підприємствах - так станом на початок 2015 р. промислово утримувалося 4,7 тис. голів кіз, що, нажаль,

складає менше відсотка від загального поголів'я. В Україні налічується 585,3 тис. голів кіз, що дещо поступається результатам минулого року, проте це варто пов'язувати в більшій мірі із втратою певних територій, ніж зі свідомим зниженням чисельності. У відповідності до даних ФАО в Україні виробляється 254,6 тис. т козиного молока, тобто в середньому по 435 кг на одну козу, в той час як є ресурс до трикратного збільшення їх продуктивності.

Україна, де у 2012 році із козиного молока виготовили 6250 т сирів різних видів, займає досить високе 13 місце. Лідером виробництва сирів є Судан зі щорічним обсягом бльше 110 тис. т. Серед європейських традиційно найбільше (88 тис т) сирів виробляє Франція [17].

Споживання продуктів харчування населенням, з низьким рівнем життя, характеризується деформованою, переважно, вуглеводною, з дефіцитом білка, структурою харчування. Це змушує шукати нові джерела сировини з підвищеним вмістом в них білка тваринного і рослинного походження [18].

Останнім часом, особливої уваги в контексті органічного виробництва сільськогосподарської продукції вимагає не нова, але обнадійлива, здатна поліпшити економічні показники України, галузь тваринництва-молочне козівництво. Ефективність цієї галузі висока із за простої схеми вирощування і утримання кіз, а також високих цін на козине молоко і продукцію, вироблену на його основі [19].

Аналіз економічної ефективності від утримання корів, в порівнянні козами, показав, що зменшення собівартості молока залежить від рівня молочної продуктивності кіз. Так, на фермах з високою продуктивністю тварин, витрати із розрахунку на 1 козу, помітно зменшуються [20 - 23].

Козине молоко дає цінні продукти харчування: вершкове масло і йогурти для безпосереднього вживання, топлене масло, згущене і сухе молоко, а також сир [14].

Для збільшення ефективності ведення молочного козівництва в умовах приватних фермерських господарств, необхідно істотно підвищити технологічний рівень виробництва козиного молока і забезпечити його переробку на асортимент питного молока і молочних продуктів (кисломолочних напоїв, сиру кисломолочного та твердого, тощо), на території ферми або на молочних заводах - на невеликій, від них, відстані [25].

Якість молока для виробництва сиру залежить, в основному, від його фізичного і хімічного складу і санітарно - гігієнічних факторів (кількості бактерій, соматичних клітин (СК) та ін.). При цьому з урахуванням їх якісних показників, ціна овечого та козиного молока, як правило, вище, ніж коров'ячого [26].

Технології переробки козиного та овечого молока на промисловій основі привертають певну увагу науковців. Однак, необхідно підвищити придатність козиного та овечого молока, як сировини для молочної індустрії. При цьому необхідно провести більше роботи для того, щоб зробити козине і овече молоко [27].

Найбільш ефективну і перспективну породу кіз вивели в Швейцарії (в долині річки Заан), звідси і назва породи кіз.

Ідея бізнесу на козиному молоці прийшла в голову багатьом підприємцям тоді, коли з'явилася мода на «екологічне харчування» і в супермаркетах почалася реалізація «органік фуд» [28].

В Україні, в Львівській області є дві козині ферми. Одна з них знаходиться недалеко від молокозаводу в селищі Куликів Жовківського району. Молоко з якої в кількості більше 100 л і 200 л, відповідно, взимку і влітку, доставляється в ВАТ «Рава - Русский» маслозавод, де переробляється на м'які сири. Друга - в Мостиському районі Львівської області (700 кіз, з них 325 дійних), де фермери переробляють молоко на сири на прифермській молочній

В період з 2011 р по 2012 рік співробітниками Харківської державної зооветеринарної академії в фермерському господарстві - ФГ «Шеврет»

проводилася наукова робота, спрямована на вивчення складу козиного молока і поліпшення його біотехнологічних властивостей за рахунок введення в раціон дійних кі двох видів йодовмісних добавок Еламіну та калію йодиду, використання цих добавок сприяло покращенню якості молока та технологічних властивостей кефіру [29 - 31].

1.2. Фактори, що впливають на формування органолептичних, фізико-хімічних показників козиного молока і сиру його основі

На хімічний склад козиного молока впливають не тільки фізіологічні особливості тварини, а й умови їх годівлі, період лактації.

Спочатку і в кінці лактації в козиному молоці більше жиру, в середині лактації, коли на літніх кормах продуктивність тварин максимальна, навпаки, вміст жиру зменшується. Густина молока виявилася вищою на спочатку лактації і меншою в середині і в кінці. При цьому розбіжності в показниках титруємої кислотності козиного молока залежать від різниці в температурі літнього та зимового повітря в приміщеннях [32].

Вивчення органолептичної оцінки сирів: смаку, запаху і оцінка їх консистенції було направлено на збереження типовості традиційних видів продукту таких, наприклад, як сир «Fiore Sardo» і ін., захищених знаком PDO. Крім того, це може бути, в значній мірі, вигідним для підвищення доходів виробників молока і сиру [33].

Поряд з органолептичною оцінкою сиру, велике значення має оцінка його біохімічного складу. Для цієї мети використовують ВЕРХ-метод визначення вмісту ліпідів у скотинах і в молоці, отриманих від різних видів тварин, що базується на визначенні фосфоліпідної фракції молочної сировини, без попередньої (перед їх фракціюванням) підготовки аналізованих проб до проведення досліджень [34].

Назва низкомолекулярної жирної - «каприлової» кислоти козиного молока походить від латинського слова коза "Капра".

Незважаючи на те, що для коров'ячого та козиного молока характерно майже однаковий вміст жиру, проте жирова компонента козиного молока, в порівнянні з аналогічним показником в коров'ячому молоці, містить більш високу частку низкомолекулярних жирних (ЖК) кислот. Наявність в козиному молоці капронової, каприлової і капринової ЖК обумовлює в ньому і в продуктах його переробки появу специфічного «терпкого» смаку і запаху [35].

Склад ЖК в сирах з козиного молока залежить від системи ведення землеробства, пов'язаної з раціонами годування кіз, хоча і незначний вплив чинять на нього і технологічні чинники [36].

Значні відмінності між компонентами - масової (М.ч.) частки, білка, лактози і сухих речовин, за винятком М.ч. жиру, не були виявлені в молоці двох стад кіз, що випасалися на рівнинних і на полонинах Словенії. У козиному молоці рівень трьох насичених жирних кислот, таких як, каприлової ($C_{8:0}$), капринової ($C_{10:0}$) і лауринової ($C_{12:0}$), від тварин, що випасалися на рівнинних пасовищах, був значно вищим, ніж аналогічний показник у молочній сировині, отриманій від кіз, що випасалися в гірських полонинах [37].

Добавки, введені в раціон згодовування кіз із включенням до них насичених жирних кислот (ЖК) змінюють склад молока і призводять до меншої кількості випадків появи згірлого смаку. Тому, можна припустити, що ліпідні добавки, введені до основного раціону кізі, що мають більш високу молекулярну масу ($C_{16:0}$), ніж склад ЖК склад козиного молока ($C_6 - C_{10}$), могли б знизити рівень ліполізу і зменшити специфічний присмак жиру - поту кіз [38].

Ліпідні добавки, у вигляді соєвого масла, введені додатково до раціону згодовування молочних кіз, не змінюють надої і не впливають на збільшення вмісту в козиному молоці М.ч. білка, але збільшують в ньому кількість М.ч. жиру, лактози і ненасичених жирних кислот (ННЖК).

ННЖК, такі як, ліолева і ліоленова, переходять з козиного молока в козиний сир і, в збільшеній кількості, концентруються в ньому [39 - 41].

Зміна складу корму в раціоні мальтійських кіз в бік збільшення низькомолекулярних ЖК (в співвідношенні 35 : 65), при отриманні надоїв молока, в кількості 288,2 кг за 254 дні лактації, сприяє збільшенню М.ч. жиру в козиному молоці на 0,2 %, без змін у ньому М.ч. частки білка і лактози. Очікуваного покращення органолептичних показників сиру з молока від дослідної групи кіз - не отримали [42 - 43].

Інтенсивність прояву гостроти смаку і запаху іспанських сирів, з переважаючою в них кількістю таких ЖК кислот, як, олеїнової, пальмітинової, стеаринової, капринової і миристинової, питома вага яких становить приблизно 85 %, залежить від їх кількості ньому. Все це пов'язано з різними термінами їх дозрівання [44].

Окислення молочного жиру коров'ячого молока, супроводжується руйнуванням полінасичених ЖК ($\omega 3$; $\omega 6$) та жиророзчинних вітамінів з утворенням перекису водню (пероксидів), альдегідів, кетонів, тобто, ЖК, здатних викликати серйозне патологічну і токсичну дію на організм людини [45].

Низький антиоксидантний захист (наявність більше, ніж $7,0 \times 10^{-3}$ моль / дм^3 перекису водню) в зразках козиного молока було виявлена в кінці стійлового, на спочатку пасовищного періоду їх випасання, а висока, менше ніж, $7,0 \times 10^{-3}$ моль / дм^3 перекису водню) було виявлено в пробах молока від кіз в пасовищний період їх випасання. Це свідчить про наявність в літньому молоці високого ступеню захисту від окислювальних реакцій жирової компоненти козиного молока, в тому числі, від вмісту холестерину [46].

Менша забрудненість зразків козиного молока, в порівнянні з аналогічним показником коров'ячої молочної сировини, пояснюється, по-перше, наявністю більшої кількості антибактеріальних речовин, відповідальних за прояв і тривалість бактерицидної фази в козиному молоці (за кількістю в ньому антибактеріальних

речовин: аглютиніну, лізоциму і ін.), по-друге - за рахунок видових особливостей будови мембран вимені у кіз, що мають кращу пропускну здатність вищевказаних бактерицидних речовин з вимені цих тварин в козине молоко, в порівнянні з аналогічним властивістю мембран вимені у корів [47].

Найгірші мікробіологічні показники зразків козиного молока в літній період року, в порівнянні з аналогічними результатами їх аналізів весною, восени і зимою, пояснюються переходом кіз із стійлового способу утримання з приміщень молочно - товарних ферм на літні табори. Різні трави на пасовищах є джерелом різних мікроорганізмів, у тому числі, хворобоутворювальних, а висока температура зовнішнього середовища влітку, підсилює їх розвиток, що збільшує ймовірність обсіменіння козиного молока сторонньою мікрофлорою [48].

Результати досліджень вказують на те, що характер основного кормового раціону кіз є основним фактором, що впливає на утворення вітамінів в молоці: ретинолу, α - токоферолу і ксантофилла, які переходять в сир «Рокамадур», а склад жирних кислот, в основному, залежить від складу концентратів, введених в раціон тварин і стадії їх лактації [49].

Існують відомості про відмінності в розмірах жирової компоненти коров'ячого та козиного молока. Так, середній розмір жирових кульок козиного молока, приблизно, становить 2 мкм, в порівнянні з 2,5-3,5 мкм для коров'ячого молока. Тому організм людини легше засвоює жир козиного молока, в порівнянні з аналогічним показником коров'ячого [50].

В даний час в усьому світі і в Україні гостро стоїть проблема йододефіциту в раціоні дорослих і дітей [41].

Згідно з даними ВОЗ близько 1600 мільйонів людей живуть в йододефіцитних регіонах і більше 740 мільйонів чоловік страждають йододефіцитні захворювання, в тому числі 50 мільйонів страждають від розладів розумової діяльності, пов'язаних з нестачею йоду в раціонах харчування [52].

Станом на 2011 р було зареєстровано близько 80 тис. хворих на гіпотиреоз, однією з причин, що викликають розвиток цієї хвороби є йодна недостатність [53].

Цю проблему вирішують проведенням йодування солі. Однак, під час термічної обробки та зберігання йодованої солі, відбуваються втрати йоду, а у деяких споживачів, що регулярно, вживають таку сіль, спостерігається явище йодизма (алергенність, риніт, висипання та ін.) [54].

Глобальність цієї проблеми була визнана ВООЗ і зумовила необхідність створення програм, які сприяли б ліквідації йодного дефіциту в Світі і відзначили цю задачу, як одну з пріоритетних у сфері охорони здоров'я [55].

Однак, наслідки йододефіцитних захворювань населення можна попередити за допомогою забезпечення належного споживання йоду населенням [56].

Дослідження, які проводилися в період з 2001 по 2006 р, показали, що дефіцит йоду спостерігається в більшості областей України, зумовлені наявністю регіонів йодного дефіциту і радіонуклідного забруднення, а також довготривалою відсутністю профілактики йодного дефіциту на Державному рівні [57 - 58]. Дослідження, які проводилися серед студентів медиків, корінних жителів Західної України показали, що в 89,7 % обстежених студентів виявлено наявність дефіциту йоду різного ступеня, при цьому 13,7 % мали знижений рівень інтелекту [59]. Історично значну частину території України вважали регіоном ендемічної патології щитовидної залози, зумовленої дефіцитом йоду: Львівську, Волинську, Рівненську, Закарпатську, Івано-Франківську, Чернівецьку, Тернопільську області, а також північні регіони України, де в результаті Чорнобильської аварії сталися значні викиди радіоактивного йоду, володіють вираженою спорідненістю до щитовидної залози. При цьому, майже, на всій території України, в тому числі, в приморських районах споживання йоду знижене [60 - 61].

Встановлено, що в козиному молоці міститься на 50 і на 80 %, відповідно, більше вітаміну В₁ і В₂, більшу кількість йоду на 0,017 - 0,249 мкг / 100 мл, в порівнянні з аналогічними показниками в коров'ячому молоці. Незважаючи на те,

що в козиному молоці міститься менше кількість заліза, але воно значно ефективніше, ніж коров'яче, всмоктується в кишковику дорослих і дітей [62]. При цьому слід мати на увазі, що збільшення щитовидної залози (зоб) може виникнути у молодняка тварин і у грудних дітей при вживанні молока тварин, які їли рослини сімейства хрестоцвітних (Brassicaceae) [63]. На рівень вмісту мінеральних речовин в козиному молоці, що переходять в сир, впливає сезон року. Вчені припускають, що коливання в показниках концентрації мінеральних речовин в козиному молоці в різні періоди року пов'язані з різним рівнем вмісту клітковини в кормах дійних кіз [64]. Існує думка про те, що молоко від сільськогосподарських тварин містить низький рівень лактозопохідних олігосахаридів, що відрізняються пре біотичними і антиінфекційними властивостями. Встановлено, що в лактозі козиного молока знаходиться понад 80 % олігосахаридів, п'ять з яких відносяться до ще невивчених, нових видів [65].

Один з недоліків козиного молока, в порівнянні з овочим молоком полягає в тому, що на вироблення 1 кг сиру з коров'ячого молока використовується 10 кг молока, з овечого - майже в 2,5 разів менше (4 кг), а із козиного молока зааненской породи - 4,95 кг молока [66]. Результати дослідження, спрямовані на встановлення впливу заморожування овечого молока на склад і вихід з нього сиру показали, що, гарна якість сиру з такого молока може бути отримано при його заморожуванні до температури мінус 15 - 25 0C і, що воно, може зберігатися протягом 6 місяців. Така обробка не вплинула ні на зниження виходу сиру, ні на погіршення його фізико - хімічного складу [67]. Кількість загального білка в козиному молоці становить 87 %, а в овечому 92 %.

Основним компонентом амінокислот сироваткового білка в козиному молоці є α -La (альфа лактоальбумін), в той час, як в овечому молоці, основним компонентом амінокислот сироваткового білка - Lg (бета-лактоглобулін). Кількість незамінних амінокислот в овечому молоці було приблизно більше на 40 %, в порівнянні з аналогічним показником в козячому молоці [68 - 73]. Головною

відмінною характеристикою між фракційним складом білків коров'ячого та козиного молока є менша кількість α -сі казеїну в козиному молоці, що виключає появу алергічних реакцій у споживачів молока і продуктів його переробки [74 - 76]. У козиному молоці вітаміну А міститься на 50 – 200 % більше, в порівнянні з аналогічним показником, в коров'ячому молоці. Це пояснюється тим, що каротин, що знаходиться в кормах, в організмі кози ефективніше, ніж в організмі корови, трансформується в вітамін А. Це дуже важливо для харчування немовлят, щитовидна залоза яких недостатньо розвинена. Цією залозою визначається ступінь перетворення каротину в вітамін А, а також його засвоюваність [77 - 79]. Підмішування, недбайливми виробниками і переробниками молочної сировини, що має більш високу ціну (козиного молока до овечого молока і коров'ячого до козиного), тобто до більш дешевої сировини, є привабливим. Тому, для визначення наявності козиного молока в овечих молочних сумішах і в сирі з них, використовують методи, засновані на використанні поліклональних антитіл, а також метод ІФА імунно-ферментного аналізу, який здійснюють за допомогою індикаторних пластин ELIZA [80 - 81]. Для цієї мети також використовують метод подвійної полімеразної ланцюгової реакції, що дозволяє визначити вміст доданого овечого або козиного молока до коров'ячого молока і сиру з нього, а також методи: ІК-спектроскопії з використанням ієрархічного і дискримінантного аналізу та ПЛР, що представляє собою швидкий і простий інструмент, застосовуваний для ідентифікації виду молочної сировини і вироблених з нього молочних продуктів [82 - 84].

Є відомості про отримання нових смакових відтінків в сичужних сирах з коров'ячого молока, оброблених копченням, але при цьому в копчених сирах відбувається зменшення кількості вологи, що призводить до зменшення обсягів виробництва копчених сирів і збільшення їх собівартості [85 - 86].

Результати аналізу з визначення кількості поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), виявлених в пробах копченого сиру, виробленого в

контрольованих виробничих умовах, виявилися в десять разів меншими, ніж в продукті кустарного способу виробництва, що свідчить про необхідності посилення контролю за їх рівнем ПАУ [87].

Визначали концентрації ПАУ і їх метилпохідних в димі, отриманому від спалювання двох видів деревини: «Кам'яної троянди» і «Вересу» в двох типах коптилень з використанням різних видів устаткування (печей і барабанів), які широко застосовується на Канарських островах в Іспанії.

Найнижчі концентрації ПАУ були отримані, відповідно, при спалюванні деревини «Вересу» в барабані, в той час, як високі концентрації ПАУ - в печі після спалювання деревини «Кам'яної троянди» [88]. В результаті досліджень з визначенням факторів, що впливають на появу інтенсивності (світлого або темного) відтінку кольору копченого сиру, було встановлено, що інтенсивність прояву темного відтінку в копчених сира збільшується з віком сиру, а також залежить від виду використовуваної деревини. Так, наприклад, колір копченого сиру, отриманого з використанням деревини «Еріки Arborea» був, відповідно, статистично найсвітлішим, а з «Канареєчника Pinus» -найтемнішим [89]. Встановлено, що на утворення бензопірену, що входить до складу поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) при копченні італійського кустарного сиру «Palmero», впливає характер рослинного матеріалу, що використовується для отримання коптильного диму. Так, ступінь забруднення продукту ПАУ виявилася нижчою при використанні деревини мигдалю, в порівнянні з аналогічним показником в сирі, який коптили з використанням деревини сухої опунції [90]. Кількість гетероциклічних ароматичних амінів (ГС) в копченому італійському сирі "Provola", обробка якого проводилася традиційним способом (з використанням деревного матеріалу), виявилася меншою, порівняно з аналогічним показником в продукті, процес обробки якого проводився на комерційній основі з використанням буферного диму [91]. Результати дослідження козиногосиру «Palmero», копчення якого виробляли з використанням

деревини хвойного виду дерева, показали, що в поперечному перерізі зовнішнього сиру було виявлено понад 320 компонентів, серед яких знаходилися кислоти, спирти, складні ефіри, вуглеводні, альдегіди, кетони, фуран і піранпроізводние, терпени, похідні азоту, фенолпроізводние, прості ефіри та ін. [92] Кристали лактату кальцію, що утворюють білі плями або туман на поверхні сиру «Чеддер», що для виробників вищевказаного виду копченого сиру створює проблему, знижують його якісні показники. Їх поява пов'язана зі створенням, під час посолу вищевказаного виду продукту, осередків підвищеної вологості і більш високого в ньому вмісту лактози [93-94]. Результати досліджень показали, що включення дистилатів (продуктів перегонки) листя розмарину в раціон кіз не змнює продуктивність (надій молока), не впливає на якість молока і на вихід сиру з нього, але сприяє утворенню в козиному молоці високої концентрації ароматичних поліфенольних речовин, що впливають на специфіку смаку і аромат вищевказаного виду продукту [95].

1.3. Вплив складу мікрофлори та технологічних властивостей молока на органолептичні показники сиру та на його безпечність

Результати проведених мікробіологічних досліджень показали, що у відібраних протягом року 118 пробах сирого козиного молока, було виділено чотири основних груп бактерій. Це лактококи, сальмонели, стафілококки і дріжджі, які відповідали чотирьом періодам сезону року і режимам годування [96].

При проведенні ідентифікації видового складу молочнокислої мікрофлори кустарного (домашнього) сиру «Bukuljas» з сирого козиного молока, було встановлено, що в ньому домінує штам *Lactobacillus paracasei* підвид *para-casei*.

Крім лактобацил, в ньому було знайдено п'ять штамів *Lactococcus lactis* підвиду *Lactis* і два види *Enterococcus faecalis* і один вид *Leuconostoc mesenteroides*. Лактобацили проявляють високу антимікробну і протеолітичну

активність з утворенням $\alpha 1$ та β - фракцій казеїну, а *Leuconostoc mesenteroides* мають здатність виробляти діацетил [97].

Дослідники визначили, що на відміну від італійського сиру з сирого овечого молока, мікрофлора сиру «Bukuljac» з сирого козиного молока «Пекаріно», складалася з лактобацил *L. plantarum* і *L. paracasei*.

У зразках італійського зрілого сиру «Пекоріно» з сирого козиного молока, кількість молочнокислої мікрофлори становило $> 6 \cdot 10^1$ КУО /мЗ. У ньому було виявлено 113 летючих компонентів, склад яких мав суттєві відмінності, но в той же час, тільки конкретні летючі компоненти впливали на специфіку смаку и аромату вищевказанго виду продукту [98].

Результати дослідження показали, що екстракти з внутрішньоклітинних штамів ентерококів беруть участь в реакції етерифікації (взаємодія жирних кислот зі спиртом), що дає можливість для їх використання в якості додаткового джерела ефіро-утворюючих речовин, що сприяють посиленню розвитку фруктових ноток аромату в сирах з козиного та з овечого молока [99].

Видалений з лізованих бактеріальних культур фермент, додавали в процес виробництва дослідної партії козиного сиру «Jack», що забезпечило в ньому значне збільшення концентрації бутанової і капронової кислот і, відповідно, за рахунок цього, в ньому збільшився ступінь ароматоутворення [100].

Виділені з сиру «Batzos» з сирого козиного молока в процесі його дозрівання ізоляти ентерококів, були охарактеризовані, як фенотипичний вид *Durans Enterococcus*.

Після культивування вищевказаного виду штаму в молоці протягом 24 годин, він відрізнявся слабкою кислотністю і низькою протеолітичною активністю. Однак, після культивування в молоці протягом семи днів, казеїнолітичні властивості ізолятів ентерококів збільшилися з переважанням в гідролізатів $\alpha 1$ - фракції казеїну [101].

Порівнювали ефективність ідентифікації бактерій за допомогою двох традиційного і нового методів у двох видах іспанських сирів «Quesailla Arochena» і «Torta Arochena». Новий ПЛР-метод дослідження враховує часовий чинник з урахуванням температури гелеутворення з 2 генними мішенями 16S рРНК і groB і дозволяє виявити в сирі такі мікрорганізми, як *Lactis leuconostoc* і *Mycoplasma agalactie* в «Quesailla Arochena», що не були ідентифіковані традиційним методом дослідження. Тому новий метод може бути використаний для поглиблення досліджень [102].

Гарне сиропридатне молоко повинно мати: оптимальне співвідношення між М.ч. жиру, білка, вмістом кальцію і фосфорних солей; характеризуватися низьким вмістом кишкової палички і маслянокислих бактерій, високими органолептичними показниками.

Мають місце випадки, коли через низький вміст казеїну сичужний згусток взагалі не утворюється. Тому, молочну сировину для сироваріння необхідно контролювати за вмістом у ньому М.ч. білка [103].

Сир, вироблений з цільного молока, отриманого від кіз зааненской породи, що знаходяться в козівничій фермі «ТОВ» Лукоз »в республіці Марій Ел, відрізняється від аналогічного продукту з коров'ячого молока специфічним присмаком і запахом, меншою на 3,6 % масовою часткою жиру відносно до сухих речовин сиру. Це пов'язано з дрібнодисперсною структурою жирової фракції козиного молока, що сприяє отриманню збільшених втрат жиру з сироваткою. Більш щільна консистенція козиного сиру пов'язана з більш низьким (на 0,92 %) вмістом в ньому вологи, порівняно з аналогічним показником в сирі з коров'ячого молока [104].

Швидкість згортання козиного молока залежить від виду молокозсідальних ферментних препаратів (МФП). При цьому час утворення пластівців і згустку мінімально збільшувалися в разі впливу на нього хімозину і максимально - курячого пепсину. Кращими були розсільні сири, вироблені з використанням в

якості молокозсідальних препаратів сичужного ферменту і сичужно-кур'ячого препарату, що характеризуються вже в 30 - добовому віці кисломолочним, сирним смаком і ароматом і трохи щільною, злегка ламкою, характерною для бринзи консистенцією [105].

Найкращий показник вихід-витрати був встановлений при використанні МФП у співвідношенні хімозин: пепсин 90:10.

При порівнянні двох видів препаратів з однаковим виходом сиру - 90:10 і 20:80, то при виробництві 1000 т сиру економія за рахунок низьких витрат ферментного препарату у випадку використання першого складатиме 20 кг.

Краще збереження якості сиру (на протязі 120 діб) продемонстрували сири, виготовлені з використанням МФП 90:10. Очевидно, це пояснюється проявом надлишкової високої неспецифічної активності, що проявляється у розщепленні білків до пептидів у МФП з більшим у 3 і 8 разів вмістом пепсину, що знижує якість сиру «Російський» і його здібність зберігати високі показники якості під час зберігання [106].

Результати досліджень властивостей комерційних зразків МФП показали, що найнижчою ПА (протеолітичною активністю) з досліджених МФП володіли зразки *Calf rennet Clerici 96/4*, *Bioren Liquid Rennet Premium 951L*, *Clerici 70/30*, СФ виробництва ВАТ «Арбін» м. Іваново. На погляд авторів, досліджені ферментні препарати, можуть бути успішно використані у виробництві сирів з високою і низькою температурою другого нагрівання [107].

Козине молоко відноситься до казеїнового виду, так як в складі його білків міститься не менше ніж 75 % казеїну, а також велика кількість (67 %) ненасичених жирних кислот і (61%) альбуміну.

Його жирові кульки в 10 разів дрібніші, в порівнянні з жировими кульками коров'ячого молока (0,001 мм або - 1 мкм) [108]. Швидкість твердіння згустку з козиного молока і його щільність залежать від кількості альфа (а - S1) фракції казеїну в козиному молоці, розкид якої значний. Слабка коагуляція призводить до

втрати частинок згустка в сироватку. Властивості структури згустку з козиногомолока можуть бути поліпшені збагаченням козиного молока концентратом білка, отриманим в процесі його ультрафільтрації [110]. На думку інших вчених, вміст казеїну в козиному молоці залежить від генотипу тварин. Якщо, наприклад, воно відноситься до генотипів AS1 - Сп BB, AS1-Сп AB і AS1-Сп BC, в ньому міститься і більше, відповідно, на 71,7, 61,1 і 69,1 % кількості казеїну. Незважаючи на те, що козине молоко витримує кип'ятіння, оцінка козиного молока на термостійкість, за загальноприйнятою виробничою методикою визначення придатності молока до термічної обробки за алкогольною пробою є недостовірною, оскільки не витримує впливу спирту 70 % концентрації [110]. Тому, при проведенні алкогольної проби на термостійкість для козиного молока рекомендується використовувати 44 % етанол, в той час, як для коров'ячого - 70 % [111]. Незалежно від виду тварин, в основному, гелі казеїну молока відповідають за реологічні властивості молочних продуктів. Казеїн - мицелярна структура козиного, овечого і коров'ячого молока схожі між собою за формою, але відрізняється за складом, розміром і ступеня гідратації. Так, овече і козине молоко мають ті ж білки, що і коров'яче молоко, але їх пропорції і генетичні поліморфні властивості відрізняються один від одного, що пояснюється різною здатністю до гелеутворення, щільності згустків і обумовлюють значні зміни реологічних показників продуктів, вироблених з їх використанням [112]. Стійкість козиного молока до кип'ятіння, ймовірно, зумовлена значною кількістю термостійких сироваткових білків, малим розміром казеїнових міцел, що й забезпечує їх стабільність. Ці припущення узгоджуються з літературними даними, які також спостерігали аналогічну поведінку білків козиного молока [113]. Сиропридатність-це комплексна характеристика молока суть якої полягає у здатності молока до сичужного зсідання з утворенням молочного згустку з високим рівнем синерезису [114]. Сиропридатність молока залежить, перш за все, від вмісту у ньому білків і їх складу. Наразі встановлено, що основним білком, що

бере участь в утворенні молочного гелю, є казеїн, зокрема його α_{s1} -фракція. Зокрема, зі збільшенням масової частки казеїну у молоці зростає вміст кальцію і фосфору, підвищується кислотність, прискорюється утворення згустку, підвищується його щільність і здатність до синерезису. Також знижується кількість сирного пилу за механічного оброблення згустку, та також втрати жиру і білка разом з ним [115 -116]. Однією з найбільш поширеною проблеми, що впливає на зниження виробництва молока від великої та дрібної рогатогом худоби, в тому числі, козами, на 8 – 12 %, є мастити, в обох його клінічних і субклінічних формах.

Мастити погіршують якість молока і молочних продуктів, в тому числі, сичужних сирів [117- 118]. Значно більша кількість загального білка, небелкового азоту і меншу концентрацію і казеїну, було виявлено в партіях бразильського сиру з козиного молока з низькою кількістю клітин СК (≤ 200 тис. КУО / см^3). Це сприяє утворення підвищеної кількості сироваткових білків і високому рівню процесу протеолізу. Процес дозрівання сиру з молока з високим вмістом СК (≥ 600 тис. КУО / см^3) характеризується високим рівнем протеолізу і наявністю високого рівня масової частки (М.ч.) вологи в готовому продукті, що сприяє отриманню сиру з нетиповими його органолептичними показниками [119]. Встановлено, що термічна обробка козиного молока за температурі 60°C , протягом 20 сек, а також подальша за цим його витримка протягом ві 3 год, до 1 - 4 діб його зберігання в умовах холодильної камери, не забезпечила в ньому зниження кількості СК [120]. У разі недостатньої дезінфекції доїльного обладнання, а також ємностей, в яких зберігається і перевозиться молоко, в ньому значно збільшилася кількість психрофільних ліполітичних мікроорганізмів, які можуть бути одним з головних джерел забруднення свіжовидоєного сирого молока з утворенням в ньому гіркого смаку [121–122]. Відповідно до вимог, зазначених в стандарті Європейського Союзу кількість, МАФАНМ в молоці не повинно перевищувати $1,0 \times 10^5$ КУО в $1 / \text{см}^3$. В Україні, велика частка молока,

яка надходить для переробки на молокопереробні підприємства, часто відповідає вимогам другого сорту і містить $\geq 3 \times 10^5$ КУО / см^3 [123]. Поліпшити якість заготовленого молока до рівня, що відповідає вимогам ЄС, можливо шляхом проведення його обробки на бактофугах. Однак, висока ціна такого обладнання утримує виробників від переоснащення їхнього виробництва [124 - 125]. Аналіз спалахів гострих кишкових інфекцій з молочним фактором їх передачі, в Україні, дозволив визначити такі основні причини потрапляння збудників в готову молочну продукцію, як: не ефективна пастеризація контамінантної сировини в результаті недотримання режимів термічної обробки; забруднення продукції через обладнання та тару; контамінація заквасок [126].

До сих пір, в Україні сліпо копіюється практика США і Канади, де основна увага приділяється валовому надою від кожної дійної тварини за лактацію. Однак вимоги стандартів повинні стимулювати селекціонерів і господарників до формування нових порід стад тварин, які продукують молоко з великим вмістом сухих речовин, що складають 12 – 13 % [127]. При переробці козиного молока на сичужні сири кращим є його короткочасний режим пастеризації 68 - 70 ° С, з витримкою 20 сек, так як, більш високе температурне обробляння за тривалий час створюють неприємний «терпкий» смак і запах, який є результатом розкладання жиру. Промивання сирного зерна від «козиного» смаку проводять свіжою підсирною сироваткою, отриманою від переробки на сир коров'ячого молока або підкисленою 0,7-1,0 % бакзакваскою або водою, підкисленою ортафосфорною кислотою. Для покращення якості згустку і зменшення втрат з сироваткою застосовують підвищену зозу хлористого кальцію [128].

Особливість виробництва сирів з козячого молока пов'язана з його меншою здатністю до згортання ферментами, що в деякій мірі пояснюється фракційним складом білка і низької титруемой кислотністю. Тому при переробці козячого молока на сир доцільно проводити його дозрівання, додаючи частину зрілого коров'ячого молока, або вносити підвищені дози

бактеріальної закваски та хлористого кальцію, коригувати кислотно-сольовий склад

Козине молоко є потенційним джерелом сиропригодності сировини. Беручи до уваги особливості вихідної сировини і варіюючи технологічними параметрами, можливо, виробляти високоякісні сири з козячого молока, або його суміші з коров'ячим [129]. Запобігання від псування дослідних зразків сиру «Stracciatella» від мікробів, збереження стійкості його аромату більш тривалий час, ніж аналогічні показники контрольного зразка сиру, забезпечила їх упаковка в захисній атмосфері, що складається з 4 різних газових сумішей в такому співвідношенні: CO₂: N₂: O₂ [50: 50: 0 (O1)], 95: 5: 0 (O2), 75: 25: 0 (O3) і 30: 65: 5 (O4), з подальшим зберіганням за температури 8 °C, в порівнянні з упаковкою контрольного зразка сиру в атмосфері вакууму [130]. Ступінь сиропридатності молока підвищують годуванням тварин кормом, збагаченим незамінними амінокислотами, крім того, згущенням молока перед його переробкою на сир [131 - 132]. На вихід сиру впливають багато факторів, до яких відносяться: склад молока, кількість і генетичні варіанти казеїну, якість молока (кількість СК в молоці), режими пастеризації молока, тип молока, вид коагулянту і закваски, щільність згустку при розрізанні, технологічні параметри виробництва та ін. [133].

Збільшена температура пастеризації коров'ячого молока від 80 °C до 90 °C протягом 15 - 20 сек, підвищує вихід сичужного сиру, що дозволяє, при виробленні 1 кг сиру, знизити витрати молочної сировини на 5,2 - 18,7 %. Це можна пояснити більш повним вилученням білків з молока, в тому числі і сироваткових. При цьому найкращу якість сиру отримано при температурі згортання молока 35 °C, внесення 1,5 г сичужного ферменту і 4 % закваски [134]. З точки зору сироваріння: білки є основним компонентом молока. Від них залежить показник «сиропридатності» молока. На вихід сиру, впливає вміст основного білка молока - казеїну, що становить

78 - 85 % від кількості загального білка в молоці. Підвищений вміст казеїну в молоці збільшує вихід сиру не тільки за рахунок його маси, а й за рахунок здатності зв'язувати вологу в сирі. При цьому кількість захопленого і утримуваного згустком молочного жиру також тісно корелює з вмістом казеїну: чим більший вміст казеїну в молоці, тим більша частина жиру з молока переходить в сир [135]. Для сироваріння нормалізація молока по жиру з урахуванням масової частки білка давно склалася практика [136]. Однак, останнім часом, у багатьох країнах світу: у Великобританії, Болгарії, Франції, Швеції, Данії, а також у Федеративній Російській республіці, наприклад, при виробництві двох видів сирів: напівтвердого «Алтарели» і м'якого сиру без дозрівання «Бринзочки», молоко не нормалізують [137].

1.4. Екологічні аспекти, що впливають на формування якісних показників сиру

Рівень вмісту токсичних елементів (свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку) в готових молочних продуктів - один з факторів, що визначають їх безпеку.

Найбільша вірогідність попадання цих елементів готові продукти - з молочної сировини [138]. Існують відомості про те, що зниженню солей важких металів в організмі робітників, які контактують з важкими металами, сприяє вживання пектиновмісних продуктів харчування [139].

На думку вчених вітамін С (аскорбінова кислота), лимонна молочна і винна кислоти здатні вступати в реакцію з солями важких металів і переводити їх з розчинного в нерозчинний стан, зменшуючи тим самим їх токсичну дію на організм людей [140- 141]. Відомо, що надмірна дія цвілі на сировину і матеріали, може привести до несприятливих наслідків для здоров'я у сприйнятливих осіб, незалежно від типу цвілі і (або) ступеню забруднення [142]. Однак, виробництво одного з найдавніших французьких делікатесів - сиру з овечого молока «Рокфор» засновано на використанні цвілі «пеніциліум рокфорті». Причому, фермери

обмежую тварин у вживанні ними води, щоб сир був жирнішим. Технологія вищевказаного виду сиру кустарного і промислового способу виробництва, передбачає проколювання сирного тіста, що сприяє рівномірному розвитку цвілі всередині сиру. При цьому проведення процесу дозрівання відбувається у вапняних печерах [143]. При виробництві цвілевого сиру з козиної молочної сировини, таким же чином, як і при виробництві сиру з овечого молока, перед тим як викласти сирний згусток у форму, на її дно насипають запліснявілі хлібні крихти. Крім того, точно такі ж крихти насипають на згусток, перш ніж закрити форму. Так, в сир «Рокфор» з козиного молока потрапляє цвіль. З цього моменту сир стає делікатесним [144]. При приготуванні козиного дозріваючого напів-твердого сиру в ньому роблять отвори. Потім отвори, що утворилися після його проколювання заповнюють сухими панірувальними сухарями [145]. Особливість технології переробки козиного молока на м'які та тверді сири, в англійському фермерському господарстві, полягає в використанні для згортання молока подрібненого сичуга, мезофільного або термофільного видів заквасок, в проведенні самопресування за допомогою порцелянових каструль з плоским дном. Форми з сирним зерном поміщають в термостат при температурі 50 °C і періодично зрошують водним розчином пеницилінової цвілі. Готовий сир поміщають в поліетиленову плівку, в якій зберігають до використання. При виробництві сиру типу «Фета», використовують екстракти трав на оливковій олії [146]. В результаті проведених мікробіологічних аналізів зразків ірландських твердих, напів-твердих і м'яких (цвілевих) сирів з козиного і коров'ячого непастеризованого молока, було встановлено, що в 94 % проаналізованих зразках були відсутні лістерії. Кількість кишкових паличок відповідає нормам ЄС і, тільки один сорт сиру був засіяний золотистим стафілококом, рівень якого був вище допустимого. Тобто, забруднення продукту лістріями виявилось незначним [147]. З метою збереження традиційної технології ліванського кустарного сиру «Darfiyeh» з сирого козиного молока, дозріванні якого передбачається проводити в

козиній шкірі, вивчалася його мікрофлора. Після закінчення процесу його дозрівання, в ньому було виявлено *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus Faecium*, *Enterococcus Durans*, *Enterococcus*, фекального походження, *Enterococcus malodoratus*, групи *D. Streptococcus Sp.*, *Lactococcus Lactis* нідвид *Lactis i Lactis* нідвид *cremoris*, *Lactobacillus Plantarum*, *Lactobacillus curvatus*, *Staphylococcus haemolyticus*, кишкової палички, клостридій *Sp. Eubacterium tenue*. При цьому кількість *E. Faecicum* становить 107 - 109 КУО / г сиру [148]. Встановлено, що для отримання якісного безпечного традиційного розсольного єгипетського сиру «Доміаті», що виробляється в промислових умовах з коров'ячого пастеризованого молока і в кустарних (в домашніх умовах) з молока корів, буйволиць чи сумішей з них, необхідно використовувати молоко, яке не містить бактерій роду *Campylobacter ssp.*, серед яких 80 % становлять штами *Campylobacter coli*, 20 % *Campylobacter jejuni*. Тому, з метою підвищення безпеки сиру для споживачів, необхідно проводити пастеризацію молочної сировини за температури не менше, ніж 68 ° C з витримкою протягом 15 - 20 сек [149].

Життєздатність стафіллококків може зберігатися протягом від одного до двох років. Виявлено кілька джерел забруднення сиру золотистим стафілококом - доїльні апарати і (або) люди - бацілоносії. Ген стафілокіназа золотистого штаму S завжди присутній у людському організмі, а також в козиному молоці і, в меншій мірі, в козиному сирі [150]. Сир, хоча і характеризується, як безпечний для споживання продукт харчування, але він може бути причиною харчових спалахів, пов'язаних з серйозними симптомами захворювань і з високою смертністю людей.

Патогени можуть потрапляти в молоко на фермі з вимені інфікованих тварин, а на молочних заводах - в молочну продукцію, в тому числі, в сири, через забруднене сире молоко і руки інфікованих робітників [151]. Встановлено значну мінливість в мікробіологічних показниках між окремими партіями сиру «Crottin», виробленого в зимовий період року. Очевидно, що це пов'язано з впливом

низьких температур на затримку в розвитку заквасок мікрофлори і створення сприятливих умов для зростання сторонньої мікрофлори [152].

1.5. Роль заквашувальної мікрофлори і молокозсідальних ферментних препаратів у формуванні якісних показників молочних продуктів

Функціонально необхідні компоненти біотехнології ферментованих продуктів, в тому числі, сирів і сиру кисломолочного-це бактеріальні закваски і концентрати [153]. В процесі виробництва сиру молочнокислі бактерії виконують дві основні функції: вони зброджують молочний цукор до молочної кислоти, що забезпечує підкислення згустку, а під впливом протеолітичних ферментів відбувається розщеплення білків до амінокислот [154]. Концентрат «ТЕМП» призначений для виробництва твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання, а другий - «Актив» і його варіант «Актив - ЛН» для вироблення сичужних сирів голландської групи. До складу концентрату «Актив», поряд з мезофільними лактококков, входять молочнокислі палички *Lactobacillus casei ssp.* [155- 156].

У біотехнології ферментованих молочних продуктів (кисломолочних напоїв, сметани, сиру кисломолочного, сичужних сирів) функціонально необхідним елементом є заквашувальні культури. Вони містять мікроорганізми, спеціально селекціоновані за фізіолого-біохімічними та біотехнологічними властивостями та підібрані з урахуванням особливостей технології певних видів продуктів. Встановлено, що необхідна доза заквашувальної культури для отримання високоякісних сирів повинна бути не менше $1 \cdot 10^6$ КУО на 1 г сировини, що відповідає 10 г сухого бактеріального концентрату на 1 т молочної основи [157-158] 3

У плані конструювання пробіотичних сирів уявляють інтерес пропіоновокислі бактерії, що є обов'язковим компонентом мікрофлори сирів швейцарської групи, досягаючи в них високої чисельності (до 10^8 - 10^9 КУО/ г) і,

які вже сьогодні використовуються як пробіотик у деяких відомих кисломолочних напоях (наприклад «Біфітонік»).

В сирах з високою температурою другого нагрівання пропіоновокислим бактеріям належить роль одного з головних факторів, що формує характерний смак, аромат і рисунок в цих сирах та є продуцентом протианемічного вітаміну В₁₂, що підтверджує їх пробіотичну активність [159].

Сири, які виробляють з бактеріальними препаратами прямого внесення «Актив» і «Актив ЛН» мають різний видовий склад. Більш гострим смаком і запахом характеризується сир, який був вироблений з препаратом «Актив ЛН». Це пояснюється наявністю в ньому високого вмісту оцтової кислоти, яка утворюється під дією гетероферментативних лактобактерій виду *Leuconoctoc mesenteroidis*, сбраджуючих молочний цукор, що входять до складу вищевказаного препарату [160].

Так як, максимальна температура зростання у мезофільних культур 38 - 42 ° С, термофільних 53 - 60 ° С, при виробництві сирів з високою температурою другого нагрівання, сирів з чеддеризацією і плавленням сирної маси, а також деяких видів м'яких сирів, до складу обов'язкової мікрофлори входить термофільний стрептокок, що відіграє позитивну роль. Однак, для сирів з низькою температурою другого нагрівання, термофільний стрептокок відносять до технічно - шкідливих мікроорганізмів. Тому, необхідно вжити заходів, спрямованих на запобігання його попадання в молоко і готовий продукт [161].

При виробництві сиру «Чеддер» заквашування молока пробіотичним штамом *Bifidobacterium longum* 15708, який є чутливим до кисню повітря, сприяє збільшенню його «врожайності» (чисельності), приблизно, на один порядок, в порівнянні з аналогічним показником в вихідному молоці, а також збереженню стабільності якості протягом двадцятиденного періоду його зберігання.

Посол сиру привів до збільшення «врожайності» його клітин, приблизно, на 13 % КУО / см³. Втрати клітин пробіотика з сироваткою спостерігаються під час

обробки згустку і другого нагрівання сирного зерна, а також після трьохденного терміну його зберігання [162].

При використанні БЗ (бакзаквасок) прямого способу внесення має місце досить тривалий процес адаптації мікроорганізмів до умов середовища, в результаті чого в свіжовиробленому дослідному зразку сиру, кількість мезофільних молочнокислих мікроорганізмів і ацидофільних паличок виявилось меншою, в порівнянні з аналогічним показником в контрольному зразку, відповідно, в 2,2 - 2,5 рази [163].

Концентрація заквасок мікрофлори і температура утворення згустку при виробництві сиру «Котедж» або інакше, «зернистого сиру», впливають на реологічні характеристики сирних гелів. Так, збільшення кількості закваски і температури гелеутворення призводить до більш швидкого формування коагуляційної сітки та до утворення більш вузьких, але менш жорстких гелів [164].

Вихід сиру залежить, головним чином, від якості молока, технологічного стану обладнання. Важливу роль на вихід сиру надає склад живильних середовищ, на яких вирощують закваски. Наприклад, з кожних 10 т молока, що переробляється з використанням нового виду закваски, яку культивують на живильному середовищі Mezo-Super, отримують в середньому на 96 кг сиру більше, ніж при використанні звичайної закваски [165]. Для виробництва сирів з чеддерізацією і підплавленням сирної маси застосовують бактеріальні закваски, що використовуються для сирів з високою температурою другого нагрівання, тобто, закваски, що складаються з термофільних молочнокислих бактерій [166]. Дослідженнями вчених було доведено, що мікрофлора сухих бактеріальних заквасок прямого внесення, менш інтенсивно розвивається з моменту її внесення в молоко і далі під час соління і дозрівання сиру, в порівнянні, з аналогічним показником мікрофлори традиційних робочих бактеріальних заквасок. Це сприяє накопиченню в сирі високого рівня молочної кислоти і збільшенню термінів його

дозрівання [167]. Фахівцями «Ставропольського» молочного комбінату були випробувані стартові заквашувальні культури, практично, всіх провідних кампаній. Встановлено, що при виробництві сирів з чеддерізацією і плавленням сирної маси, використання культур прямого внесення, що складаються з термофільних молочнокислих стрептококів і болгарських паличок (*S. thermophilus* і *L. bulgaricus*), забезпечує прийнятну тривалість процесу виробництва сиру і його високу якість [168]. Наявність антагоністичних властивостей у заквасок мікрофлори-обов'язкова умова при підборі штамів молочнокислих бактерій, які входять до складу бактеріальних препаратів і використовуються при виробництві дієтичних і лікувально - профілактичних продуктів харчування [169]. Обробка бактерій в електромагнітному полі не тільки не пригнічує розвиток штамів молочнокислих бактерій *Lactobacillus acidophilus* і *Lactobacillus plantarum*, але й при деяких режимах, навіть чинить позитивний вплив на їх ріст і розвиток [170]. При підборі культур в складі заквасок для сироваріння, враховують особливості спільної дії протеаз бактерій і МФП, які характеризують протеїназно - пептидазну активність [171]. Одні, з відомих видів заквашувальної мікрофлори, утворюють молочну кислоту, за допомогою якої затримують небажані процеси, що викликають псування продукту і розкладають білки від альбумоз і пептонов до поліпептидів, амінокислот і аміаку, а інші, виробляють летючі кислоти-компоненти смаку сиру [172]. До складу БК включають комбінації штамів, які мають антагоністичну дію до бактерій групи *E. coli*, що викликають раннє спучування сирів [173]. Для активізації бакконцентрату БК-Угліч К7, до складається з *Lactobacillus casei*, використовували демінералізовану сироватку, збагачену сухим знежиреним молоком (СЗМ) та сироватки, у кількості, відповідно, 10 та 90 %. Використання активізованого бакконцентрату сприяє скороченню обробки сирного зерна при виробництві напівтвердого «Тюкалінського - нового» коров'ячого сиру 25 добового терміну дозрівання [174]. Фундаментальні та клінічні дослідження з усією очевидністю свідчать, що

мікрофлора кишечника є легкозасвоюваною частиною мікробного співтовариства в організмі, а оптимальний мікроекологічний статус шлунково-кишкового тракту є важливим механізмом підтримки здоров'я людини. Тому, при виробництві сиру доцільно використовувати капсульовані мікроорганізмів, які є активними пробіотиками [175]. Склад закваски в значній мірі зумовлює видові особливості сиру. Для сирів з високою температурою другого нагрівання закваска складається з термофільних молочнокислих паличок, а для сирів з низькою температурою другого нагрівання-з кислотоутворюючих і ароматообразуючих стрептококів [176]. В даний час у виробництві сиру найчастіше використовуються глибокозаморожені концентрати прямого внесення (DVS). Перевага даного виду концентрату, в порівнянні з аналогічними видами заквасочної мікрофлори, полягає в отриманні підвищеного виходу сиру [177]. Використання заквасочних видів молочнокислих паличок при виробництві сиру, які мають більш високу енергію кислотоутворення, протеолитичну і антагоністичну активність, стосовно санітарно-показової мікрофлори, активізують молочнокислий процес, покращують смак і консистенцію сиру, а також скорочують термін його дозрівання [178 – 179]. Відмінна особливість закваски, яку пропонує до використання компанія «ЕКО КОМ» для виробництва сирів «Паста Філата» (сири з чеддарізацією і термомеханічної обробкою сирної маси) відрізняється досить хорошим ступенем виживання певної частини штамів, незважаючи на вплив високих температур обробки [180]. Проводиться робота, спрямована на створення закваски на основі чайного гриба, так як, характерною особливістю його мікрофлори є антимікробна активність [181]. Дозрівання молока, порівняно з вихідним цільним молоком, дещо збільшує масову частку загального казеїну з 2,650 г / 100 мл до 2,669 г / 100 мг, що пов'язують із залученням в згусток поряд з казеїном також і сироваткових білків [182]. Встановлено, що проведення процесу другого нагрівання сиру «Російського» за температури 36 - 42 ° С, спрямованого на посилення зневоднення сичужного згустку, призводить до різкого зниження концентрації білків в

підсирний сироватці і до активізації їх переходу в сирну масу [183]. Спучування сичужних сирів, в тому числі, нового асортименту, який виробляють в Україні, без традиційного використання нітратів, запобігає їх біологічна обробка за допомогою закваски в кількості 1,0 - 1,5 % від маси вихідного молока, приготовленого на чистих культурах *Lacidobacillus* [184].

Традиційно, закваска, приготована на основі кефірних грибків, використовується для виробництва кисломолочних продуктів як з коров'ячого, так і з козиного молока. При цьому введення до складу кефіру з козиного молока йодовмісні добавки «Еламіна», що представляє собою концентрат з бурих морських водоростей, дозволяє віднести кисломолочні напої до продуктів функціонального харчування [185]. Такий же результат, що пов'язаний з поліпшенням фізико-хімічного складу та консистенції сиру «Котедж», в тому числі, з придбанням функціональних характеристик, був досягнутий за рахунок збагачення молока, використаного при його переробці на вищевказаний вид продукту, харчової добавки з морської водорості під назвою «Вакаме» в кількості 9 мас.%, [186]. В даний час, запропонований спосіб отримання твердого сиру, який передбачає внесення в стерилізоване козине молоко «винних рисових зерен» (кефірної закваски), що дозволяє використовувати енергію жріжджів, що утворюють гази, які містяться в такій заквасці [187]. Завдяки використанню ХМТ - культур для сиру, до складу якого крім мезофільних кислото і ароматообразующих штамів, включений спеціально підібраний нев'язкий термофільний стрептокок, що сприяло скорочення часу сквашування сиру кисломолочного до 5 - 6 год (замість 7 - 8 год) при температурі 30 - 35 °C [188]. Отримані результати досліджень показали, що використання заморожених культур мають найбільший вплив на отримання високоякісного сиру «Котедж», незалежно від складу молока, використаного для його виробництва [189]. Культура *casei*, яка додатково до основного виду закваски була введена в технологію виробництва іспанського традиційного сорту сиру «Мажорего» з козиного молока, сприяє прискоренню його

дозрівання (з 30 до 15 днів) за рахунок отримання смаку зрілого сиру і аромату, що характеризується, як "пікантний" [190].

Скринінг серед п'яти молочнокислих бактерій (*Streptococcus thermophilus* CR12, *Lactobacillus casei* LC01, *Lactobacillus helveticus* PR4, *Lactobacillus plantarum* 1288), сприяв можливості складання з них заквасочних сполучень, здатних гідролізувати козине молоко до утворення γ -аміномасляної кислоти, в складі якої знаходиться ароматоутворюючий компонент- татаурин. Складені з них композиції, пригнічують розвиток ангіотензин-І-перетворюючого ферменту, інгібуючого процес утворення пептидів [191]. При створенні нових видів заквасок були використані два штами *Enterococcus Faecium* М 241 і М 249, виділені з козиного молока. Вищевказані штами проявляють антимікробну активність відносно лістерій і *Clostridium butyricum*, але не надають антагоністичного впливу на інші види молочнокислих бактерій. При цьому в присутності штаму *E. Faecium* патогени затримують зростання популяції на 6 год, а їх «врожайність» становить максимум - близько 10^6 КУО / см³, що на два порядки нижче, в порівнянні з контролем [192]. Внесення в сироватку 10 мас.%, % питної води, при виробленні сиру «Байярд», після 30 добового терміну його дозрівання, сприяло утворенню в ньому максимальної кількості мікрофлори ($7,5 \times 10^7$ КУО / г).

В сирі, виробленому без використання води або з використанням в її кількості – 20 %, «урожайність» заквасок мікрофлори виявилася меншою, відповідно, в 5 і в 1,8 разів, порівняно з аналогічним показником у контролі [193]. В процесі дозрівання сиру біохімічні зміни білкових речовин, вважаються основними. При спільній дії на білки молока сичужного ферменту і бактеріальних ферментів, ефективність кожного з них підсилюється, тому для прискорення дозрівання сиру використовуються закваски, складені з культур з підвищеною протеолітичною активністю [194]. Активна кислотність сирної маси чинить вплив на біохімічні (ферментативні) процеси, фізичні властивості і хімічний склад

сиру. При оптимальній кислотності сиру сиру на 3-5 день після пресування (pH 5,25-5,35) якість сиру буває найбільш високою. Молочна кислота, що утворилася в сирі пригнічує в ньому розвиток газоутворювальних, маслянокислих і інших шкідливих бактерій. Надлишково висока кислотність сирної маси негативно впливає на консистенцію сиру: втрати пов'язаності сирної маси, поява колючої консистенції. Регулювання активної кислотності сирної маси в процесі молочнокислого бродіння є однією з умов прискорення ферментації білкових речовин сирум [195].

Відомо, що висока смакова гамма сирів формується за рахунок глибини протеолітичних і ліполітичних ферментативних процесів. Однак, в технологіях сирів з витягнутим згустком «Сулугуні, « Чечіль », «Моцарелла » та ін., навпаки, виключається використання функціональних інгредієнтів молокозсідальних ферментних препаратів (МФП) і ензимів молочнокислих мікроорганізмів з вираженою протеолітичною активністю. Тому, при виробленні цих видів сирів протеоліз казеїну протипоказаний, оскільки необхідно зберегти їх здатності утворювати слоїстість або витягуватися в нитки [196]. При штучному нанесенні на поверхню розсольного сиру-Бринзи захисних культур фірми «ГК. ХАН і Ко» - D. Hncseii, вдалося продовжити термін придатності продукту до 8 тижнів, в порівнянні з аналогічним показником у контролі, термін придатності яких становив не більше, ніж 5 днів [197 - 198].

Для отримання гідролізатів, які стимулюють біохімічну активність мікрофлори, використовують такі ферменти, як протосубтилін, реннін-мезентерин і фосфатаза в кількості, відповідно, $0,41 \pm 0,04\%$, $0,28 \pm 0,03\%$ і $0,40 \pm 0,04\%$ від обсягу знежиреного молока. На їх основі проводять культивування мікрофлори бактеріального препарату «БП-Углич-№ 4» протягом 7 ± 2 год. за температури 30 ± 2 ° С, який спочатку пастеризують, а потім сушать [199]. Хімозин-основний компонент сичужного ферменту за допомогою якого здійснює згортання молока. Він відноситься до кислої протеази. Протеолітична активність

козиного хімозину збільшується починаючи з інкубаційного періоду при температурі 37 °C [200]. Не було виявлено ніяких істотних відмінностей між складом сирів, вироблених з використанням двох типів коагулянтів: ферментів рослинного (ФРП) походження, отриманого з Cardoon (*Cnara cardunculus*) і тваринного походження - з сичужного ферменту (ФТП), виділеного з сичуга телят. При цьому сири, виготовлені з ФРП, характеризувалися більш високим рівнем активної кислотності (рН 4,6 од.), в порівнянні з аналогічним показником продукту з використанням ФТП [201]. Показники виходу сиру і його органолептичної оцінки з використанням молокозгортальних ферментних препаратів (МФП) - RED LABEL SPAIN ТМ компанії «Даніско» (зі співвідношенням хімозин: пепсин 90: 10 %) були кращими, ніж з МФП інших фірм [202]. Компанія DSM Food Specialtis пропонує до використання в сироварінні нового виду продукту під назвою Maicurd ТМ, виробленого на основі гранульованого гідролізата білка. Його використання дозволяє підвищити якість сирного зерна і збільшити вихід сиру [203]. На 70 % більша кількість амінокислот утворилася у дослідних видах сирів, вироблених з використанням композиційних сумішей в співвідношенні 1: 1 (50:50) хімозину і пепсину та із додаванням до них препарату прегастральної ліпази телят, в порівнянні з аналогічним показником в контрольних видах сирів, вироблених без використання вищевказаних препаратів [204]. Найбільш близьким, за до молокозгортальної здатності до сичужного ферменту є МФП, виділені з цвілевих грибів, зокрема препарат «Мейто» і «Фромаза». Їх собівартість нижча, ніж натуральний сичужний фермент. Тому, їх рекомендується використовувати при виробництві твердих сичужних, м'яких, розсольних сирів та при виготовленні казеїну [205].

1.6. Способи отримання концентратів тваринного і рослинного походження, що використовуються для збільшення виходу сиру

Встановлено, що біологічне значення білків сироватки на 112% вище, ніж казеїну. Позитивна дія сироваткових білків проявляється в підвищенні імунної функції організму людини, в регулюванні кров'яного тиску за рахунок наявності найбільш оптимального співвідношення в сироватці між кальцієм і натрієм, а також високого в ній вмісту йоду [206-207]. Традиційним способом виділенням сироваткових білків є її підкислення з витримкою протягом 2 – 4 год, теплова коагуляція за температури (95 - 97) °C, з подальшим відстоюванням, само - і примусовим пресуванням або концентруванням сепаруванням.

Альбумінна маса з денатурованих білків використовується для безпосереднього вживання в їжу у вигляді альбумінного сиру, сирних мас, паст та білкових десертів, а також у вигляді добавок при виробництві плавлених сирів і ковбасних виробів.

Ефективність виділення сироваткових білків з будь - якого виду сироватки збільшують при її обробці в уніфікованому електрофло́токаогуля́торі [208 - 209].

Виробництво концентратів денатурованих сироваткових білків (КДСБ) засновано на тепловій денатурації білків молочної сироватки. Оптимальною дозою КДСБ, що додається до низькожирних сирів, є доза в кількості не більше, ніж 1,0 % так як при перевищенні даної межі відбувається потемніння сирного тіста [210]. Перед переробкою молока на сир типу «Котедж» в нього вносять ліпідно-альбумінну добавку, нагрівають до кипіння, а потім до неї додають суміш з органічних кислот. Вони забезпечують продукту смак сиру [211]. Вихід сиру, розрахований на однаковий відсоток вологи в сирі (37 %) показує, що жирне молоко в процесі переробки сиру втрачає меншу кількість жиру, ніж маложирне. Коли до вихідного молока 4 % жирності були додані вершки (до максимального вмісту жиру в суміші 6 %), то вихід сиру підвищився на 3,25 %. Відібрання від

вихідного молока 3,2 % жиру (до вмісту жиру в суміші 2 %), знизило вихід сиру на 7,37 % [212].

Внесення до знежиреного молока в потоковому коагуляторі 2 % закваски в присутності «УФ» - фільтрату, сприяє інтенсифікації розвитку молочнокислих бактерій в м'яких сирах під умовною назва назвою «Ультра-Ра» і збільшення виходу продукту. Термін зберігання сиру вологістю 67 ± 2 % при температурі 4 ± 2 °C становить 30 діб [213]. Розроблено технологію сичужного сиру з використанням гранул, до складу яких входить композиція, що складається з білка молочної сироватки і білка рослинного походження, в співвідношенні рослинний білок до молочної сироватки 1: 2 - 6 [214].

Технологія отримання органічного сиру з козиного молока, як і традиційна, заснована на використанні, в якості коагулянту кислої сироватки в кількості 50 – 60 % від маси молока [215]. Розроблено технологію отримання органічного сиру з козиного молока, що включає автоматичну подачу сироватки з наявністю в ній молочної кислоти, що забезпечує коагуляцію складових частин молока, в тому числі, ферментацію лактози [216]. Технологія виробництва сичужного сиру «Котедж», «Чеддер» і плавлених сирів, заснована на використанні ферменту оксидази, сприяє окисненню лактози з перетворенням її в лактобіонову кислоту. В альтернативному варіанті технології, вищевказаний фермент використовують в поєднанні зі зниженою кількістю молочної кислоти, що виробляється бактеріями роду *Lactis* [217].

Безвідходна технологія виробництва сиру полягає в використанні 1,2 мас.%, % гелеутворювача, що складається з 1,2 % желатину або пектину і 0,4 % або більше, камеді. Вищевказаний спосіб забезпечує придушення процесу синерезису сирної маси, не погіршуючи при цьому, аромат незрілого сиру і пластичність продукту при його нагріванні до температури 83 °C [218]. Сироватка, отримана при переробці козиного молока, є одним з компонентів, який вводиться в рецептуру сиру функціонального харчування. Суміш для сиру складається з

козиної демінералізованої (на 90 %) підсирної згущеної сироватки та гідролізованої (з вмістом сухих речовин 55 – 60 %) в кількості 60 – 65 %; пластичних вершків або масла 15 – 20 %; ваніліну 0,05 - 0,06 %; сухого знежиреного молока в кількості 23,95 - 13,94 %, лактулози (у вигляді сиропу) в кількості 1 - 1,5 %. Її вводять в суміш при досягненні активної кислотності середовища 5,8 - 6,5 рН од. [219]. Результати дослідження складу наноконцентрату з сироватки, отриманої в процесі виробництва сиру «Котедж», свідчать про те, що він, в процесі зберігання в холодильнику до шести 6 тижнів, не змінює своїх властивостей і може бути використаний в якості інгредієнта для інших харчових продуктів [220].

Сироватку використовують для приготування розчину солі, в який поміщають розрізані і посолені шматки козиного сиру і проводять в ній його дозрівання протягом 1 - 45 днів при низькій стандартній температурі повітря і відносній вологості в приміщенні 86-98 %. Це сприяє збагаченню сиру компонентами, що входять до її складу і поліпшенню смаку сиру. У другому варіанті технології, шматки сиру поміщають в розчин оцту, який містить масло і спеції [221].

1.7. Характеристика козиних сирів, що виробляються в зарубіжних країнах

Під час дозрівання розсольного овечого сиру «Halloumi» («Халумі») 45% жирності в 10 % розчині солі, відбувається, особливо значне, зниження лактози, на перших етапах його дозрівання.

У складі вищевказаного сиру утворюються летючі ароматичні сполуки, спирти, альдегіди, кетони, жирні кислоти, складні ефіри, вуглеводні і сполуки сірки. При цьому рівень пальмітинової і олеїнової кислот домінує над іншими жирними кислотами [222].

Лікувально-профілактичні властивості молочно-білкового продукту забезпечує закваска, яка використовується в рідкому вигляді або у вигляді концентрату.

До її складу входять: штам *Lactobacillus acidophilus* nv 317/402 «Наріне» ААА, молочнокислі стрептококи і біфідобактерії в співвідношенні (0,8 - 1,0): (0,6 - 1,0): (2 - 5), відповідно, до обсягу заквашуваного коров'ячого, кобилячого або козиного молока. Всі інші технологічні операції проводять згідно з вимогами, викладеними в інструкції з приготування сичужних сирів [223].

Запропоновано новий спосіб формування козиного сиру. Він включає розміщення порцій продукту в формах, з застосуванням охолодження для ущільнення його поверхні, з подальшим за цим підігрівання (з метою розплавлення його поверхні), а потім видаляють сир з форм. Продукт ущільнюють шляхом охолодження його поверхні від температури плюс +4 °C до мінус - 20 °C і зберігають при цій температурі з використанням приміщення з температурою повітря від мінус

(-) 10 ° C до мінус (-) 40 ° C. При цьому для виймання сиру з форми його поверхню змочують водою у ванні температурою плюс (+) 20 - 90 ° C. Після цього на поверхню сиру наносять гелевидне захисне покриття товщиною 1 - 4 мм [224].

Особливістю запропонованого до використання способу виробництва розсільного сиру з козиного молока, пастеризованого за температури 66 - 70 ° C з витримкою 10-15 хв, є його нормалізація з таким розрахунком, щоб співвідношення М.ч. казеїну до М.ч. жиру становило 0,64 - 0,66. Сир в формах самопресується до вмісту вологи 60 - 62 %. Його солять в розсолі за температури 8 – 10 % в три етапи протягом 40 діб [225]. У Франції є єдина порода корів, яку дозволяється використовувати при виробництві сиру «Комте» є Момбельярд і Пі Руді л'Ест. Строго регламентована зона виробництва твердого сиру «Бофор», що відноситься до сирів з високою температурою другого нагрівання [226 - 227]. Сироварів Франції по праву вважають лідером з виробництва класичних козиних

сирів. Вони виробляють 750 видів сирів. Для збереження і захисту традицій і досвіду французького сироваріння, була заснована система АОС - найменування, під знаком якого, виробники сирів їх реалізують. Правила ОАС дають впевненість покупцю, що вони можуть без страху купувати сири з сирого молока [228]. Найбільш відомі з «універсальних французьких сирів» - Crottin de Chavignol, Chabichou de Poitou, Rocamadour. Їх характеризує різноманітність форм і розмірів: від крихітних, насажаних на паличку, як ескімо, до важких сирних головок по 3 кг, а також від пірамідок і усічених конусів-до брусків і куль. При цьому, деякі з них, присипані попелом, який охороняє продукт від хвороботворних бактерій [229]. Найбільш відомі з групи м'яких сиров- «Вапоп», «Carre de Chavignol», «Saint Maure de Touraine», «Selles-sur-Cher», «Valencaay». Наступна група, це, найбільш відомі з твердих козиних сирів сири - «Rocamadour», «Crottin de Chavignol», «Pelardon de la Drome», «Tomme de Chevre», які продають як в зрілому, так і в свіжому вигляді. До найчисленнішої групі козиних сирів відносять продукти з підсушеної скоринкою, які виготовляють методом повільного створожування молока. До них відносять «Rocamado», «Chabichore», «Couche-verac», «Crottin de Chavignol», «Mocfnnaiss», «Pelardon», «Picadon», «Payligny», «Saint Pierre», «Rigotte», «Tourmon St Martin »і ін. При їх виготовленні штучно додають грибок *Geotrichum* і дріжджі [230]. Для прискорення дозрівання сирів їх спеціально обмазують бактеріальної масою *Rotschmiere* (*Bakterium Lines*) і *Propionsaure* (*Propioni*). До нечисленної групи сирів з козиного молока, в яких міститься цвіль *Blauschimmel* відноситься, наприклад, сир «Chabichou », що виробляється з цільного сирого козиного молока. Його кірочку покриває біла цвіль, часто з синім відтінком (залежно від пори року), а «Valencaay-Levroux» - є візитною карткою стародавньої Французької провінції Бери (Berry) [231]. «Picadon» («Пікадон») - це традиційний козиний сир в формі невеликого циліндра діаметром всього 7 см і товщиною від 1 до 3 см. Головною особливістю його виготовлення є те, що сирну масу (кальє), попередньо висушену на решітці, поміщають в льох для дозрівання.

М'якоть залишається майже плинною, а корочка встигає покритися легким нальотом блакитної цвілі. Його випускають різної ступені зрілості. Одне залишається не зміниться - це традиційний сильний аромат козиного сиру і неповторний смак. Щорічно у Франції виробляють близько 200 тон справжнього сиру «Пікадон» [232]. «Севенскій Пелардон» («Pelardon des Cevennes») - це м'який козиний сир, який характеризується наявністю дуже ніжного смаку з горіховим присмаком і різкого аромату. Його виготовляють методом молочного створожування сирого козиного молока протягом 24 годин. Кальє розкладають за формами - вручну. Після того, як стече сироватка, сир солять і поміщають в льох для дозрівання. «Пелардон» має дуже тонку пружну корочку кремового кольору. Після дозрівання сиру в приміщенні, де обов'язково повинна підтримуватися постійна температура і вологість, його подсушують. «Пелардон» без упаковки має діаметр 6 см, товщину близько 2 см і всіт близько 60 м. Зазвичай такий сир продають в упаковках по кілька штук. Щорічно проводиться близько 7200 тонн Севенського Пелардона [233].

Особливістю сиру під назвою «Сент - мор де Турен» є короткий десятиденний термін його дозрівання. Через його центр обов'язково проходить довга соломинка, призначена для вентиляції. Зверху свіжі сири покриває синювато - сіра скоринка із нагромадженням на ній цвілі, а у зрілих - сіра і зморшкувата. Іноді скоринку посипають пилом з деревного вугілля, і тоді вона набуває темний відтінок. Шар золи забезпечує чудовий контраст між темною скоринкою сиру і його білою начинкою.

На смак він солоновато-кислуватий, з горіховим ароматом. Подальше його дозрівання залежить від смаку: чим старше сир, тим більш гострий смак він набуває.

У Франції щорічно проводиться близько 980 т сиру «Сент - мор де Турен» [234].

Французький козиний сир «Carpin» короткого терміну зберігання, має оболонку, м'який смак і кремовий колір. Традиційний фермерський сир «Buchette d'Angou» відрізняється від інших видів сирів тим, що його загортають в листя каштана, в яких зберігають молодий, трохи кислуватий на смак та вологий, сир. Листя каштана надають йому свіжий овочевий смак з ноткою вина [235].

«Пуліньї Сен П'єр». Сир середньої і пізньої стиглості можна відрізнити по цвілі блакитного кольору, що покриває всю скоринку. Щорічно, три промислових ліній і шість фермерських господарств, виробляють близько 3500 тон вищевказаного виду сиру. Молоко поставляють 70 ферм, розташованих в рейнській долині. Існує два стандарти цього сиру: традиційна пірамідка, що має в основі ширину 90 мм, у вершини 30 мм, висоту 125 мм і 63 вага 250 г, а також маленька пірамідка розмірами $70 \text{ мм} \times 30 \text{ мм} \times 85 \text{ мм}$. Сир середньої і пізньої стиглості можна відрізнити по цвілі, що має блакитний колір і покриває всю його корочку [236]. Реалізують сири з козиного молока такі країни, як Італія, Іспанія, Греція, Англія, США, Австралія та ін. Серед них, наприклад, сир «Sante-Maure», який виготовляють в Італії. Італійський сир «Robiola di Roccaverano» 43% жирності дозріває протягом 7 - 10 днів. Він відрізняється різким цитрусовим смаком з делікатним козиним післясмаком.

Сир «Formaggio di carpa» відрізняється типовим м'яким ніжним смаком козиного молока. При цьому характерною рисою «Mascherone сиру («Mascaron») 45 - 55 % жирності є кремоподібні суміш, що нагадує вершки. Асортимент австралійських сирів включає такі види, як «Mozzarella», «Blue Vein», «Camembert», «Pecorino», «Romano», та ін. [237]. «Серпей» - «Серп» - свіжий англійський сир з сирого непастеризованого козиного молока, який уявляє собою пірамідку вагою 240 г з різким цитрусовим смаком з делікатним козиним післясмаком. Його присипають дубової золою і сіллю. Сир зріє 7 - 10 днів. У ньому міститься 43 % жиру. Його м'якоть має різний відтінок (від білого до темно-бежевого) в залежності від терміну дозрівання. Скоринка оксамитова і, як

правило, покрита зморшками. «Рокамадур» видає природний різкий запах козиного молока. Смак тим гостріше, чим довше був термін його дозрівання. Мінімальний термін дозрівання шість днів [238].

Традиційний грецький сир «Фета» з овечого або козячого молока виробляють з непастеризованого або пастеризованого молока. Він нагадує молодий пресований сир. Его пересипають сіллю і витримують в сухому приміщенні ще добу, після чого його розкладають в дерев'яні барила, заливають розсолон на сироватці або оливковою олією, так «Фета» могла зберігатися довго, що важливо за часів тсутствія холодильників [239].

1.8. Особливості технологій твердих сичужних сирів прискореного терміну дозрівання

Інтенсифікацію процесу дозрівання сирів твердого сичужного сиру «Зоряного», проводять за рахунок використання комплексної закваски, до складу якої входять *Lactobacillus acidophilus* і *Lactobacillus helveticum* і двох стадійного нагрівання спочатку до температури 36 - 38 °C, оптимальної для розвитку мезофільної мікрофлори, а потім для створення умов для розвитку ацидофільної мікрофлори - до (43 - 45) ° C [240], також (з урахуванням наявного обладнання та бактеріальної забрудненості молока), із застосуванням низької 77 - 82 ° C або високотемпературної обробки молочної сировини за температури 110 - 130 °C [241]. Для прискорення дозрівання виробництва традиційних видів сиру використовують гранульовані молокозсідальної препарати (МЕП) або гранульований порошок концентрованого білка з видаленої з нього здебільшого лактози. Оболонка концентрованого низьколактозного білка складається з високомолекулярних жирних кислот. Кількість використовуваних концентрованих низьколактозних білків, при виробництві сичужних сирів становить 0,3 - 0,9 % від маси молока [242]. Один з перспективних шляхів підвищення кількісного та якісного складу молочних білків в нормалізованій суміші молока-використання

ферментованих білкових добавок з активізованою мікрофлорою. В якості поживного середовища для мікрофлори білкової добавки використовують сухе молоко, відновлене до вмісту сухих речовин 30 %, які ферментуються молочнокислою мікрофлорою, що містить *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Leuconostoc lactis*, *Lactococcus casei*. Використання білкової добавки при виробництві дослідної партії напівтвердого сичужного сиру в кількості 1 – 2 % від маси суміші, в порівнянні з контролем, скорочує термін його дозрівання до 25 (замість 40) діб [243].

Фахівці шести Європейських країн, а також Російської Федеративної республіки та США при визначенні мікробіологічних аналізів молока і молочних продуктів використовують пластини «Петрі-фільм», відповідно до вимог, викладених в «Методичних рекомендаціях» Російської Федеративної республіки. Це сприяє спрощенню всіх стадій підготовки до проведення аналізів, здешевлення їх собівартості, так як, необхідність в приготуванні поживних середовищ, в нанесенні їх на поверхню чашок Петрі і, в подальшому, в проведенні їх стерилізації - виключається. Однак, впровадження пластин «Петрі - Фільм» на молокопереробних підприємствах України було обмежено, так як стримувалося відсутністю діючої нормативної документації [244]. З введенням в дію розроблених нами, двох національних стандартів України, з викладеною в них уточненої формули для підрахунку кількості сторонньої мікрофлори в об'єктах досліджень, фахівцям вітчизняних молокопереробних підприємств відкрилася також можливість використання вищевказаних пластин для проведення мікробіологічних досліджень [245 - 246]. Світовий ринок сиру безперервно розвивається. З огляду на зростання споживання сиру на 2 % і світового виробництва сирів на 1 %, починаючи з 2009 року, а також переваги які дозволяють задовольняти зростаючі потреби споживачів, перспектива для сиру виглядає досить привабливою [247].

Сири характеризуються високою біологічною цінністю, яка означає високу ступінь збалансованості амінокислотного складу молочних білків у порівнянні з так званим "ідеальним" харчовим білком, амінокислотний склад якого відповідає потребі організму людини. При розгляді наукових даних щодо біологічної цінності казеїну, привертають увагу два факти: показники біологічної цінності (68 %) і ступінь перетравлення казеїну (97 %, чиста утилізація білка- 66 %) і висока цінність освічених пептидів при подальшому розщепленні казеїну в шлунково-кишковому тракті в порівнянні з іншими білками [248]. Встановлено, що підвищення температури пастеризації молока негативно відбивається на властивостях білків молока, знижує їх здатність до коагуляції під впливом МФП і погіршує якісні показники згустків [249]. Перспективним способом збереження їх біологічної цінності молока є проведення його подвійної термічної обробки в поєднанні з наступним дозріванням. Температура другого нагрівання сирного зерна і рівень соління, які визначають видову особливість сиру, забезпечують ступінь зневоднення сирної маси, регулюють інтенсивність мікробіологічних і біохімічних процесів, які відбуваються в сирній масі. Ці процеси також істотно впливають на формування органолептичних показників продукту, і, поряд з режимами дозрівання сиру, визначають структуру зрілого продукту [250-251]. Доведено позитивний вплив проведення процесу гомогенізації коров'ячого молока на скорочення структуроутворення сирних згустків та поліпшення структурно-механічних властивостей Голландського брускового сиру, що відбувається за рахунок посилення інтенсивності розвитку мікрофлори у бактеріальному препараті прямого внесення [252]. Дозрівання сиру Голландського брускового в термозапобіжних пакетах з полімерної плівки, в порівнянні з сиром, дозріваючим при традиційному способі догляду за ним, сприяє рівномірності розподілу малюнка, деякого збільшення розміру вічок [253]. Головною відмінною рисою напівтвердого сиру Тільзітер Люкс з коров'ячого нормалізованого молока - це його смак і запах, який можна охарактеризувати, як вершковий. Він випускається

у вигляді циліндра та блоку. Масова частка жиру в сухій речовині сиру - 30, 40, 45 і 50 % [254]. Відмінною особливістю сирів типу «Швейцарський» є висока температура другого нагрівання. Під впливом розвитку пропіоновокислих бактерій відбувається глибокий розпад білків, утворення пропіонової кислоти, пропионата кальцію, проліну, які надають продукту специфічний, злегка солодкуватий (пряний) смак і запах [255]. Інтенсифікація розвитку пропіоновокислих бактерій, використовуваних при виготовленні сиру типу «Швейцарського», відбувається при високій температурі 20 - 22 °C в камері дозрівання. При цьому в результаті селекційної роботи, спрямованої на пошук і використання психротрофних штамів пропіоновокислих бактерій, розроблена технологія нового виду сиру «Катунського», що передбачає дозрівання сиру в холодильних камерах при низькій позитивній температурі повітря, що становить 10- 12 ° C [256]. Результати досліджень показали значний пробіотичний потенціал окремих штамів пропіоновокислих бактерій видів *P. Freudenreichii ssp. Shermani* і *P. Acidipropionici*, що дало підставу для включення вищевказаних бактерій до складу заквасок для деяких видів пробіотичних кисломолочних напоїв, в тому числі, сиру кисломолочного [257]. Встановлено, що збільшення М.ч. вологи в сирі активізує зростання молочнокислої мікрофлори. Це є поясненням того, чому всередині блоку з підвищеним вмістом вологи на 17 %, в порівнянні з зовнішньою поверхнею сиру, інтенсивніше проходять біохімічні зміни. Сукупність різноманітних процесів істотно сповільнюється після 150 діб з початку виготовлення сиру [258]. Результати досліджень, спрямовані на встановлення меж збільшення температури дозрівання сиру, показали, що в (типовому для Франції) сирі "Рокла" при збільшенні температури з 11 - 20 ° C відбувається зростання рівня оцтової і пропіонової кислоти. Однак, істотне збільшення температури дозрівання сиру (вище 15 - 17 °C) створює оптимальні умови для розвитку в ньому сторонніх мікроорганізмів. При цьому продукти їх життєдіяльності, сприяють появі в продукті дефектів смаку і аромату [259–260].

Дозрівання сиру при температурі 25 ° С, сприяє інтенсивному росту рівня вмісту в сирах валіну, лейцину, путресцину, кількісні показники яких служать індикатором температурних змін в дозріваючому виді продукту [261]. З хімічної точки зору оптимальний період дозрівання сиру становить 30 - 45 діб, оскільки в такому віці, значна частина вільних жирних кислот, що утворилися ще не піддається значним змінам. Після 60 днів дозрівання в результаті надмірного ліполізу проявляється розвиток неспецифічних змін смаку сиру [262]. Результати досліджень ряду науковців свідчать про те, що високі текстурні і смакові характеристики забезпечує промивання згустку водою для підтримки активної кислотності на рівні 5,2 рН, а також низька температура дозрівання сиру, що сприяють утворенню пластичної консистенції продукту [263]. Заміщення іонів кальцію на іони натрію, молекулярні розміри яких більші ніж пори казеїнової матриці, затримують рух солі в сирі під час його соління [264 - 265]. Зменшення вологи стискає структуру і знижує пористість, яка перешкоджає виділенню вологи з сиру і руху в ньому кухонної солі [266 - 267]. Сукупність факторів, які зумовлюють певний вміст вологи і масової частки кухонної солі та показник рН сирної маси, визначають інтенсивність і напрямок ходу технологічних, біохімічних і мікробіологічних процесів протягом дозрівання продукту. З огляду на ці підходи, була розроблена технологія сиру «Слов'янський» [268–269]. Технологія твердого сиру з високою температурою другого нагрівання «Кубань» передбачає подвійне використання закваски, яку вносять спочатку в молочну суміш, а потім, додатково, в кількості 0,5-1 % в зерно, підготовлене для його формування. Це активізує молочнокислий процес, скорочує термін його дозрівання до 40 діб без змін органолептичних показників, що характерні для сирів з високою температурою другого нагрівання. Це пояснює причину більш інтенсивного проходження біохімічних змін усередині блоку з більш високим (на 17%) вмістом вологи, порівняно з зовнішньою поверхнею сиру. Однак, активність різноманітних процесів, що відбуваються в сирі, істотно вщухає після 150 діб з моменту закінчення виготовлення сиру.

Соління сиру позитивно впливає на хід мікробіологічних і біохімічних процесів, сприяє накопиченню комплексу смакових і ароматичних речовин, характерних для продукту високої якості [270]. Встановлено, що збільшення масової частки вологи в сирі з високою температурою другого нагрівання, активізує зростання молочнокислої мікрофлори. При цьому високий рівень СК (соматичних клітин) в молоці, використовуваному при виготовленні «Швейцарського» сиру, гальмує біохімічні процеси при його дозріванні, а також знижує органолептичні показники (смак, запах) та погіршує консистенцію готового до реалізації продукту [271–274]. Фахівці побоюються, що при обробці сирного зерна утворюється сирний "пил", який осідає на поверхні сирної маси і перешкоджає замиканню сирних зерен, в результаті чого між ними утворюються різноманітні пори і тріщини, які сприяють розвитку цвілі [275-276]. Серед асортименту сирів гідне місце займають сири з чеддерізацією і плавленням маси, які споживачеві відомі, в основному, по сиру Сулугуні. При виробництві нового виду напівтвердого сиру «Светен» з коров'ячого молока, спочатку отримують згусток з вираженими сичужний властивостями, а потім його піддають інтенсивному молочнокислому бродінню, в результаті чого сирна маса стає еластичною і набуває властивості витягуватися при плавленні. Використання комбінованої закваски і багатокомпонентного МФП прискорюють процес його дозрівання до 15 діб [277]. Особливість технології виробництва сиру з козиного молока (типу «Чеддер») полягає в використанні сполучень з трьох видів заквасок мікрофлори *St. lactis*, *Lb. Bulgaricus*, *Lb. casei* в кількості 0,5 - 1,0 % від маси молока. Отримане сирне тісто у вигляді блоку чеддерізують при температурі 42 - 45 °С до досягнення активної кислотності рН 5,2 - 5,3. Термообробку сирного тіста проводять 10 - 12 % - вим сольовим розчином при температурі 74 - 76 °С. Потім, сирне тісто поміщають у форми і витримують для дозрівання при температурі від 8 - 10 °С протягом не більше 30 діб [278].

1.9. Способи соління, постановки та формування сирногозерна, підпресування, їх вплив на формування якісних показників сиру

Дієтичне споживання кухонної солі (натрій хлору) в сучасній західній дієті, як правило, надмірне, яке в два-три рази вище рівня рекомендованого (2,4 - 2,6 г NaCl на добу). для бажаних фізіологічних функцій організму.

Сир є відносно невеликим джерелом споживання кухонної солі (натрій хлору) з їжею, за винятком, таких видів розсільних видів сирів як «Фета» і «Domiat» [279].

Технологія виробництва сичужних сирів передбачає додавання до сирного зерна кухонної солі або його просолювання в розчині солі. Відома технологія вироблення сиру без його соління, що обмежує термін його зберігання до не більше, ніж вісьми діб [280]. Існують декілька видів соління для сирів певних видових груп (м'яких, розсільних та з проведенням процесу чеддерізації). Поверхневі способи соління сирів більш поширені, вони можуть здійснюватись як в розсолі, так і з нанесенням сухої солі на поверхню продукту. Відомий також ін'єкційний спосіб (голчастий чи струменевий). Всі існуючі способи мають, як переваги, так і недоліки та можуть бути використаними в залежності від умов на виробництві [281]. Залежно від часу перебування в розсолі сиру Гірського, що є типовим представником сирів з високою температурою другого нагрівання, за одну жлбу сіль проникає в нього на відстань 40 мм; за 3 доби на 65 мм; за 7 діб на 90 мм; за 10 діб на 95 мм. Час витримки сиру в розсолі впливає на розвиток пропіоновокислих бактерій, максимальна кількість яких в продукті, який перебуває в бродильній камері підприємства, виявилася в продукті трьохдобового соління [282].

Низька кислотність сирної маси накопичується під впливом солей магнію, які вводяться в суміш молока перед ферментацією або коагуляцією молока, замість традиційно застосовуваної в сироварінні кухонної солі, що є активним стимулятором МЕР [283]. З культурами *B. longum* і *L. plantarum* сири

просолюються швидше, ніж з заквасками *B. lingam* і *L. casei*. Через дев'яносто хвилин соління вміст солі в сирній масі з *B. Longum* і *L. plantarum* був більшим на 0,2 - 0,3 г, ніж з *B. lingam* і *L. casei*. Це пояснюється отриманням більш м'якого згустку в сирі з використанням заквасок *B. longum* і *L. plantarum*. Маса сиру після йогосоління зменшувалась, приблизно, на 2,5 % від його початкової ваги [284]. Сири з лікувально-профілактичними властивостями, головним чином, з низькою кислотністю, отримують заміною хлориду натрію на солі магнію [285]. До складу лікувально-профілактичної солі входять такі макроелементи, як (в %): натрій - 14, калій-24, магній - 1,5. При виробництві м'якого сиру, «Слов'янський», проводять часткову або повну заміну кухонної солі на хлорид калію, якого було в 5 - 6 разів більше, а натрію в 1,5 рази менше, ніж у відомих видах сирів [286]. Зростання пенетраційної твердості сиру спостерігають зі збільшенням терміну дозрівання та з підвищенням температури його зберігання. Це пояснюють тим, що кожен вид сиру має свою характерну консистенцію, зумовлену технологічними процесами виробництва і, особливо, умовами його дозрівання [287].

У зв'язку з тенденцією до здорового харчування, зменшують кількість солі в розсолених сирах з козиного молока. Так, дозрівання бринзи проводять протягом 5 діб в розсолі 16 - 18 % концентрації за температури 4 - 8 °C до вмісту солі 2 - 4 % [288].

Виявилося, що тривалість соління Бринзи Вірменської, відбивається на амінокислотному складі продукту та на його органолептичних показниках, що зазнають зміни в залежності від кількості днів витримки продукту в розсолі.

Найвищу оцінку якості отримали сири, що дозрівають в розсолі протягом не більше двох діб [289]. Встановлено, що соління сирного тісту впливає на хід мікробіологічних і біохімічних процесів в процесі дозрівання сиру «Ragusano», сприяючи накопиченню комплексу смакових і ароматичних речовин, характерних для продукту високої якості [290]. Спосіб комбінованого засолу сиру: внесення

солі в зерно з наступним солінням сирного тіста в розсолі з концентрацією повареної солі (NaCl) 18 %, є перспективним, оскільки скорочує цей процес в два рази. При цьому гідростатичне пресування сиру при 400 мПа протягом 5 хв забезпечує рівномірний розподіл солі, що сприяє накопиченню в ньому високого вмісту масової частки вологи та активної кислотності сиру, завдяки зниженню кислотоутворюючої активності молочнокислої мікрофлори [291]. Сир типу «Чеддер», що характеризується низькими показниками титруємої кислотності, отримують в результаті його витримки в розсолі хлористого натрію (куховарської солі) з введенням до нього солі магнію. На кожні 100 кг сиру використовують суміш, що складається з п'ятдесяти грамів хлористого натрію і 80 грамів солі магнію [292]. Для поліпшення якості сиру з низькою температурою другого нагрівання «Байярд», використовують, так зване, часткове соління сиру в зерні із розрахунку 300 г солі на 100 кг молока (другий варіант), в той час як, використання збільшеної в 2 рази кількості солі призвело до погіршення його якості [293].

Спосіб засолу сиру «Водоспад», спрямований на запобігання утворенню джерела обсіменіння продукту сторонньої мікрофлорою, передбачає подачу розсолу в котейнери, покриваючи ним головки сиру, а далі через перелив, який знаходиться в солільному контейнері, розсіл перетікає в інший контейнер, створюючи природний водоспад [294]. Встановлено, що максимальний вміст (2,7 %) кількості солі в зразках сиру «Мюнстер», отримано в результаті ін'єкціонування 20 % розчином кухонної солі, в кількості п'ять разів протягом рівних проміжків часу, забезпечує зниження в ньому вмісту масової частки вологи з 41 до 38%. Це сприяє збільшенню щільності його консистенції, кількості розчинного азоту, в порівнянні з аналогічними показниками в контрольному зразку сиру, з мінімальним (0,1 %) кількістю солі в його складі і при проведенні одноразового його ін'єкціонування [295]. Дегустаційна оцінка зразків турецького сиру-бринзи «Beuaz», показала, що сири, що дозрівають в 12 % розсолі NaCl₂, придбали високі

органолептичні показники (смаку, запаху і консистенції). Однак, використання збільшеної концентрації NaCl_2 в розсолі більше, ніж 14 %, корелює з більш низьким рівнем протеолізу в сирі, в порівнянні з показниками процесу протеолізу, характерними для вищевказаного виду продукту [296]. З метою забезпечення співвідношення Na: K (1: 3,4) у складі розсолу білого сиру (сиру-бринзи), була проведена часткова заміна хлориду натрію на калій. Для цього використовувалася суміш з солі хлориду натрію з сироваткою, отриманої в процесі її ультрафільтрації. Це сприяє скороченню витрат хімозину в дослідній партії сиру від 2,0 до 0,8 г на кожні 100 кг молока, отриманню більш якісної щільної консистенції, ніж аналогічний показник продукту, виробленого з використанням тридиційного розчину солі (NaCl_2) [297]. З метою попередження виникнення гіпертонії при вживанні в раціоні харчування кухарської солі, що міститься в сирі «Прато», була змодельована багатокомпонентна дифузія, яка відбувається під час соління сиру в стані спокою. Соління, змодельоване через ЕОМ, за рахунок скорочення часу процесу до досягнення необхідної концентрації солі в сирі, дозволила потенційно збільшити ефективність його виробництва [298]. У 95 % зразках сиру «Моцарелла», середній вміст натрій хлору становить 666 мг / 100 мг. Хоча на етикетці вищевказаного виду продукту інформація про кількість куховарської солі в продукті коливалася від 526 до 893 мг / 100 г. Це свідчить про необхідність поліпшення управління процесом виробництва сиру і стабілізації в ньому показників кухонної солі [299]. У сирі, як і в більшості продуктів, сіль є нормалізуючим фактором смаку і використовується в якості приправи. Але, сіль ще має й інше істотне значення, таке, як гальмування активності заквасочних культур і бактеріальних процесів в дозріваючому сирі. Соління в зерні застосовується також для того, щоб більше захоплювати вологи білками для досягнення осмотичного і сольового ефекту. За невеликим, винятком, сіль міститься в сирах від 0,5 до 2,0 %. Блакитні сири і білі розсільні (Фета, Доміаті), як би їх не нормалізували, концентрація кухонної солі в них буде перебувати в

межах 3 - 7% [300]. При дослідженні залежності кислотності, вологості та вмісту в твердих сирах від М.ч. жиру, встановлено, що цей вид продукту можна поліпшити підвищенням його вологості і активної кислотності (рН) після пресування до 5,5 - 5,9 од. Тому, для поліпшення консистенції твердих сичужних сирів знижують температуру другого нагрівання до 39 ° С і під час проведення його другого нагрівання до сирного зерна додають кухонну сіль [301]. Спосіб комбінованого соління сиру: внесення кухонної солі в зерно з наступним солінням сирного тіста в розсолі з концентрацією NaCl 18 %, є перспективним, оскільки (за більш короткий період часу) цей процес скорочується більше, ніж в два рази.

Гідростатичний пресування сиру при 400 мПа протягом 5 хв забезпечує рівномірний розподіл солі і високий вміст вологи і рН, завдяки зниженню кислотоутворюючої активності молочнокислої мікрофлори [302]. Розрізання згустку вважається проведеною неправильно, якщо в кінці цієї операції сирне зерно не піддається подальшому розрізанню (занадто дрібне зерно). Щоб уникнути небезпеки появи занадто дрібних частинок сирного зерна, заслуговує метод триразовою розрізання згустку. Перший - розрізання згустку на відносно великі шматки (об'ємом 30 ... 50 см³), а наступні до більш дрібних шматків [303]. Формування сиру - обов'язковий елемент технологічного процесу виробництва сиру. Формування насипом застосовують при виробництві сирів з високим рівнем молочнокислого броження (Російськог», Вітязя, Новосібірського та ін.). При формуванні сирного зерна з пласта, його виливають в спеціальну ємність прямокутної форми, що забезпечена пристосуванням для розвантаження, підпресування і видалення сироватки. Вакуумне формування та пресування передбачає застосування формовочно-пресуючих апаратів з використанням вакууму [304]. Вакуумна упаковка виявилася технічно найкориснішою з точки зору збереження сенсорних якостей копченого сиру «Сан Сімон да Коста», захищеного за походженням знаком PDO. Модифіковане середовище з суміші вуглекислого газу і азоту сприяє накопиченню декількох з'єднань, що ймовірно,

перейшли в сир з диму, включаючи альдегіди, проте вищевказаний вид упаковки негативно корелює з ароматом продукту [305]. Перепресовки сиру Швейцарськог», які проводяться протягом 16-18 год в кількості 7 - 8 разів, вимагають великих зусиль. Розроблена, для цієї мети, прес-форма для двостороннього пресування сиру скорочує длітьельностьпресування сиру до 8 - 10 годин без погіршення якості вишеуазанного виду продукту [306]. Результати досліджень, спрямовані на визначення впливу двостороннього пресування сиру Швейцарський показали, що двохстороннє 10 годинне пресування незначно гальмує ріст мікроорганізмів: лише під час пресування і на початку проходження процесу його дозрівання. Після цього, розвиток молочнокислої мікрофлори протікає так само, як і в контрольних партіях сирів, пресування яких проводилося за традиційною технологією [307]. Результати досліджень грузинського сиру «Anthotyros», упакованого в поліетиленову плівку, показали, що ефективна затримка росту мікробів в сирі відбувається завдяки використанню газової суміші, що складається з 30 % CO₂ і 70 % N₂, в порівнянні, з використаною в досліді, суміші з іншим співвідношеннями хімічних компонентів: CO₂ і N₂ (70: 30) і, в порівнянні з контролем, упаковка якого відбувалася в умовах, створюваного вакууму. При цьому витримка сиру при температурі 12 і 4 0 С забезпечує збереження його якісних показників протягом, відповідно, 10 і 20 днів, в порівнянні з контролем, термін зберігання якого, становить, відповідно, 2 і 4 дні [308].

Для більшості груп м'яких сирів важливим елементом є упаковка. Головна функція-це забезпечення захисту продукту від впливів зовнішнього середовища (сторонньої мікрофлори, механічних часточок, деформації), технологією передбачена вакуумна і безвакуумна упаковка сиру: безвакуумна-пергамент, фольга, картонні коробочки, поліетиленові мішечки, полістероловий матеріал; вакуумні - багатошарові бар'єрні пакети з полімерних матеріалів [309].

Як відзначають Європейські фахівці, час традиційних упаковок молочних продуктів закінчилося. Продаж сирів, що тяжіє до дрібної індивідуальної роздрібної тарі, сприяє розвитку упаковки. Це дозволяє сиру дозрівати в максимально зручному вигляді і формі, повністю зберігаючи його якість та привабливість для споживачів [310].

1.10. Особливості технології сиру, м'яких, розсільних сирів та сирів термокислотні способу виробництва

Кисломолочний сир - дієтичний продукт з високими поживними властивостями. Вміщені в ньому органічні кислоти, мінеральні речовини, зокрема, фосфор і кальцій, вітаміни і безліч повноцінних білків роблять його незамінним продуктом дитячого і дієтичного харчування [311]. Результати досліджень, спрямовані на вивчення впливу деяких технологічних параметрів на процес синерезису сирних згустків показали, що підвищення температури молока (у зв'язку з посиленням процесу релаксації казеїнових міцел), значно збільшує швидкість утворення сустка. При цьому висока концентрація заквасок мікрофлори збільшує швидкість підкислення згустку, але знижує інтенсивність процесу синерезису, що пояснюється інгібуючою дією молочної кислоти на перебудову його коагуляційної сітки [312]. Проведені дослідження із визначення акустичного кавітаційного впливу на молочну сировину, що використовується при виробництві сиру показали, що вищевказана обробка позитивно вплинула на вихід дослідних партій сиру. Новий вид обробки сировини позитивно відбився на терміні зберігання (до 5 діб) дослідних зразків продукту і не поступався контрольному зразку за показником його якості [313]. Особливістю технології виробництва сиру є використання високотемпературної обробки молока при температурі 135 0С, 3 - 5 сек, охолодження до температури 20 - 35 0 С, внесення ферменту-трансглютамінази активністю від 50 до 200 од / г з дозою 1 г на 1 т молока, витримка при температурі 20 - 35 0 С протягом 0,5 - 2,5 год. Утворення

згустку, після вносення в молоко закваски, що складається з молочнокислих бактерій, відбувається протягом 6 - 16 год. Проведення інших технологічних операцій здійснюється відповідно до вимог діючих технологічних інструкцій [314]. Сир кисломолочний-це національний продукт, що виготовляється сквашиванием молока закваскою на чистих культурах лактококков і термофільних молочнокислих стрептококів у співвідношенні 1,5-2,5: 1. Його виробляють з використанням методів кислотно-сичужної або термокислотної коагуляції білків з подальшим видаленням сироватки, проведенням самопресування і (або) пресуванням, з вмістом молочнокислих бактерій в кінці терміну придатності не менше, ніж 1×10^6 в 1 г продукту, М.ч. білка не менше, ніж 14 %, а також без використання компонентів не молочного походження [315]. Велика роль у вирішенні проблеми спрямованої на удосконалення технології отримання традиційних продуктів харчування та появи нового покоління харчових продуктів, належить харчовим і біологічно активних добавок, ароматизаторам, технологічним допоміжним засобам. При цьому відповідальність за безпеку виробленої продукції покладається на виробника [316].

Вивчено можливість використання топінамбура-інуліновмісної рослини, подрібненої до розміру часток (0,5 - 0,1 мм) для поліпшення поживної та біологічної цінності сиру. Найкращі результати якості комбінованого сирного продукту були отримані при внесенні в нежирний сир 2-3 мас., % топінамбура. Виробництво дослідних партій такого продукту дозволяє виключити його подпресовку і запропонувати для вживання в діабетичному харчуванні [317].

Розроблено сирний біопродукт з ферментованим біокоректор ФСБК, що володіє високими пробіотичними властивостями.

До складу біокоректора входить цикорій. Оптимальне співвідношення сирної основи до ФСБК становить 70 : 30, що дозволяє отримати біопродукт високої якості [318].

Дослідні зразки комбінованого продукту при співвідношенні в ньому зернопродукт - вода 1 : 4, обробляли при температурах 20, 45, 65 і 75 °С, відповідно. Їх порівнювали з продуктом на основі сиру з 3,5 % модифікованого крохмалю (контроль).

Термомеханічна обробка зернопродуктів, що складається з суміші сиру і доданого до нього зернопродукту в кількості 5 – 8 % при температурі 75 °С забезпечує отримання готового продукту високої якості [319].

В даний час на російському і вітчизняному ринку представлений асортимент сирних продуктів. Особливе місце в ньому займають так звані сирні сири. Терміни придатності цих продуктів складають від 75 до 150 діб при температурі зберігання, не більше 8°С. Суттєвого різноманіття досягають тільки за рахунок введення смакоароматичних добавок, що складаються з екстрактів пряних трав, цибулі, огірків та ін. З численних груп добавок, тільки одна з них має функціональну спрямованість - це низколактозна [320].

Встановлено, що протягом всього терміну зберігання сирного продукту, що містить 5 % інуліну, кількість клітин *Lactobacillus Delbrueckii* UFV H2b20, було вище показника, рекомендованого для пробіотичних продуктів. Пробіотичні бактерії відрізнялися задовільною стійкістю до низьких значень рН і до високої концентрації солей жовчних кислот. Бактерії та інулін не впливали на зміни фізико - хімічних характеристик сиру [321].

Виходячи з багаторічного досвіду роботи фахівці фірми «ЕКО КОМ», питання виробництва домашнього сиру «Cottage» cheese або, як ще його називають «зернистого сиру», стає все більш і більш актуальним для молочних підприємств.

Для якісного своражівання суміші молока пропонується до використання МФП - реннін, а в якості закваски молочнокислі болгарські палички болгарської лабораторії «Лактін» [322]. Зразки сиру «Котедж», розрізняються за технологією їх приготування, вмісту в них М.Д. жиру, запаху (наявності в них діацетила і

ацетальдегіду), за смаком (прісний або солоний), за твердістю, гладкості, липкості і за розміром зерна. При покупці цього виду сиру споживачі віддають перевагу продукту з високими органолептичними показниками і текстурою зерна [323].

Інтенсифікацію процесу виробництва бринзи, здійснюють поетапним внесенням в суміш пастеризованого молока молочнокислої закваски або розчину органічних кислот, які використовуються для отримання активної кислотності до 6,3 - 6,4 рН од. При цьому 70 – 90 % молочної сироватки видаляють в потоці.

Отримане, таким чином, сирне зерно, піддають багаторазовому пресуванню і комбінованому двоступінчастому нарізанню пласта на бруски. Потім їх засолюють, упаковують в герметичну тару і піддають дозріванню [324- 325]. Відповідно до запропонованого способу заквасочні культури в молоко вносять у вигляді гранул. Вони згортають молоко, в результаті чого утворюється сирне зерно. Потім відбувається пресування сирної маси до отримання сиру. Щоб уникнути гелеутворення або амілази на поверхні гранул, перед внесенням в молоко їх поміщають в розчин, який представляє собою суміш, що складається з моноглицеридів, що сприяє поліпшенню смаку нежирного сиру [326].

Швидкість зброджування молочного цукру і кількість молочної кислоти, яка утворюється в результаті цього процесу, відіграють головну роль в утворенні різномайття груп, складу і якості сирів.

Вони суттєво впливають на органолептичні показники сирів. Наприклад, оцтова і пропіонова кислоти, формують аромат твердих сирів з високою температурою другого нагрівання, а молочна кислота-вигляд багатьох свіжих м'яких сирів і сиру кисломолочного [327].

Розроблено технологію нового розсолу сиру «Аланського», особливість якого полягає в використанні сполучень з декількох видів заквасок мікрофлори (*Lb. casei*, штам С5, поряд з мезофільними бактеріями, болгарською паличкою і термофільними молочнокислими стрептококами), обсушування головок сиру після само і пресування сиру, з дозріванням в розсолі 16-18 % концентрації при

температурі 8-12 ° С. Дозрівання свіжого сиру відбувається в розсолі протягом не менше 11 діб, а зрілого - 30 діб. Перед упаковкою сиру в плівку, його поверхню обробляють противплісневим препаратом «Аллюсир» [328].

З метою поліпшення структури, смаку і біологічної цінності «Кавказького» розсольного сиру (типу «Сулугуні») в одному з варіантів технології виробництва вищевказаного виду сиру проводять часткову заміну молочного жиру рослинним жиром. Крім цього, сир збагачують 5-6 % розчином ефірного масла на основі наступних ароматичних трав: чабера, м'яти, коріандру, базелика і екстрагона, в кількості 0,01 - 0,02 % до маси вихідної сировини [329].

Російські вчені розробили технологію м'якого сиру з використанням суміші з коров'ячого та козиного молока в співвідношенні 1: 1. Формування сиру поєднують з охолодженням шляхом внесення до сирної маси лускатого льоду, що складається з культур ацидофільної палички або ацидофільної палички і пропіоновокислих бактерій в співвідношенні 1: 5 [330].

Особливість технології м'якого сиру з коров'ячого або козиного молока полягає в їх підготовці до переробки шляхом проведення процесу дозрівання сировини з внесенням в нього 0,1 % закваски, що складається з пропіоновокислих бактерій (при 3,0 % закваски від загальної кількості молока). Це сприяє збільшенню кількості пропіоновокислих бактерій до $6,6 \cdot 10^4$ КУО / см³ в козиному молоці і до $5,0 \cdot 10^5$ КУО / см³ в коров'ячому і в кінці самопресування до 10^9 - 10^{10} КУО / см³, відповідно, в сирі з козиного і коров'ячого молока. При цьому, в козиному сирі утворилася більша кількість незамінних амінокислот, в порівнянні з аналогічним показником в продукті з коров'ячого молока [331]. Особливість технології комбінованого м'якого сиру, що складається з суміші коров'ячого, козиного та верблюжого молока полягає в тому, що оптимальна доза цільного козиного і верблюжого молока, доданого до коров'ячого молока в кількості 15 %, забезпечує низькі витрати молока на 1 т комбінованого сиру - 6,4 т і, нівелювання прояву специфічних особливостей козиного молока [332].

Розроблено технологію м'якого сиру термокислотного способу виробництва без дозрівання, що передбачає використання в якості добавки, концентрату з зерна люпину. Сир, приготований з використанням такої добавки, являє собою однорідну пастоподібну масу жовтого кольору з М.ч сухих речовин 25 – 28 %.

Використання концентрату в кількості 15 - 20 мас.%, забезпечує отримання в м'якому сирі чистого, злегка з кислуватого смаку і запаху, в міру щільної ніжної консистенції жовтуватого кольору, з М.ч. жиру в сухій речовині продукту становить 30 – 50 % [333]. У тому випадку, якщо на етикетці головки сиру його виробник вказує, що він приготовлений з суміші двох видів молока, то такий продукт не потребує захисту прав споживача.

Сир, приготований з суміші овечого та козиного молока, в якому велика частина (до 85 %) молочної сировини складається з овечого молока, відносять до комбінованого виду продукту. Додавання розмарину до рецептури вищевказаного комбінованого виду сиру покращує його органолептичні показники [334]. Біохімічний склад козиного сиру покращують, а білий колір змінюють на білий з жовтуватим відтінком, за рахунок введення в його склад каротиновмісної добавки (Е-160), а також екстракту каротину або (при виготовленні солоних і солодких сортів сиру) за рахунок використання різних видів харчових добавок (горіхів морквяного соку, шоколаду, какао - порошку та ін.) в кількості від 0,1 до 1,5% мас.%, [335].

Особливий інтерес представляє собою процес виробництва м'яких сирів на основі спільного термокислотні осадження білків молока і підсирної сироватки. Основою раціональної технології термокислотних сирів, є використання в якості коагулянту кислої сироватки в кількості не меншій 50 – 60 % [336]. Використання добавки макухи соняшнику в технології м'якого сиру термокислотного способу виробництва з масовою часткою жиру в сухій речовині сиру 25 %, характеризується наявністю однорідної, щільної консистенції зі злегка

кремовим відтінком, поліпшеними мікробіологічними показниками і збільшеним виходом готового продукту [337].

Висновки по розділу 1

1. З предствлений в дисертації оглядової інформації про стан козівництва в Світі, видно, що простежується тенденція до скорочення обсягів отримання коров'ячого молока і його переробки на сичужні сири зі збільшенням виробництва сирів за рахунок використання зростаючих обсягів козиного молока.

2. Існують суперечливі відомості про фізико-хімічний, біохімічний склад, мікробіологічні показники та безпечність козиного молока, а також про йоготехнологічні властивості, що взаємопов'язані з використанням раціональних технологічних режимів виробництва ферментованих молочних продуктів на його основі.

3. У зв'язку з тим, що на зміну складу козиного молока впливають раціони годівлі, умови утримання, стан зовнішнього середовища, в нових від соціально-економічєкїх умовах в Україні, виникла необхідність в проведенні його додаткових комплексних досліджень.

4. Відсутність нормативних документів (ДСТУ, ТУ У та технологічних інструкцій до них) на козине молоко, що заготовляються, заквасок, біопрепаратів та інноваційних технологій виробництва сичужних сирів і сиру з кисломолочного, на промисловій основі, викликає необхідність в розробці та у їх впровадженні у виробництво фермерських господарств та молокопереробних підприємствах країни.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Етапи проведення досліджень

На першому етапі досліджувалися фізико-хімічні, мікробіологічні і технологічні властивості козиного молока-сировини, встановлені основні критерії оцінки, якості і безпеки та перспективність для використання в сироварінні.

Другий етап присвячений розробці і удосконаленню технологій ферментованих продуктів з козиного молока. Зокрема, встановлені і науково обґрунтовані технологічні параметри виробництва ферментованих молочних продуктів, здійснений вибір заквашувальних культур, що забезпечують отримання продуктів високої якості.

Досліджена функціональна активність і показана перспективність використання як додаткових біотехнологічних чинників, сприяючих отриманню високоякісних сирів з козиного молока, розроблені нами молочні і сирні види біологічно активних сироваткових препаратів під умовною назвою «Сироваткові парапродукти харчування (біопрепарати «СПХ»).

На третьому етапі здійснювалася оцінка якості готової продукції відповідно до вимог діючих стандартів.

Четвертий етап включав виробничу перевірку встановлених в лабораторних умовах режимів і параметрів нових технологій сичужних розсільних сирів і сиру кисломолочного з козиного молока.

Наступні етапи присвячені затвердженню і впровадженню результатів досліджень: оформленню патентів, нормативних документів (ДСТУ, ТУ У), технологічних інструкцій і рекомендацій щодо їх використання за оцінкою економічної ефективності від впровадження у виробництво запропонованих заходів з удосконалення існуючих та нового асортименту ферментованих молочних продуктів, виготовлених з козиного молока.

Загальна схема експериментально наведена на рисунку 2.1.

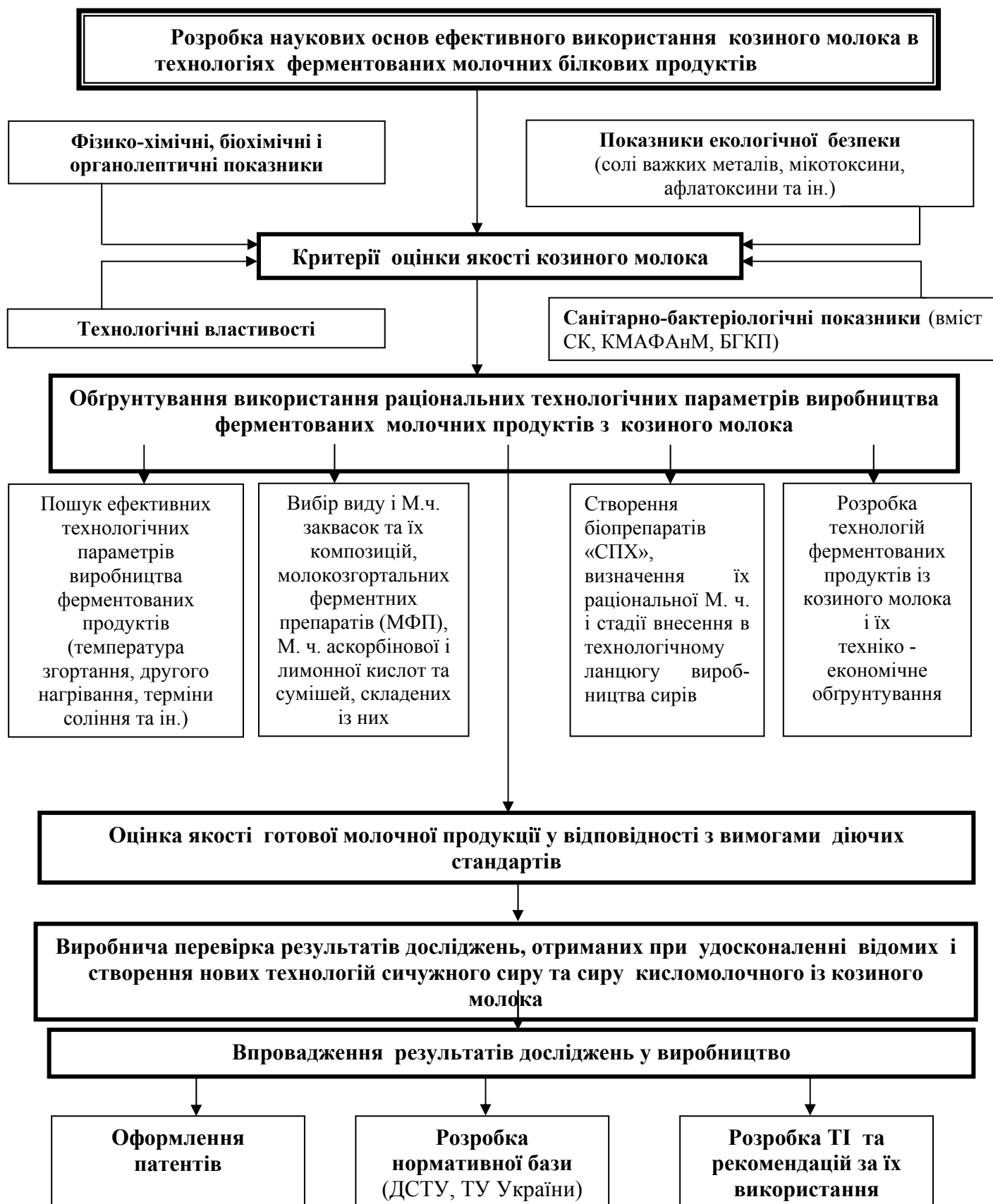


Рис. 2.1. Схема експериментальних досліджень

2.2. Відбір зразків молока від сільськогосподарських тварин (корів і кіз) і методи проведення їх фізико-хімічних досліджень

Для визначення складу фізико-хімічних, біохімічних показників коров'ячого і козиного молока та їх технологічних властивостей, в Харківській і Львівській областях України, в АР Крим були сформовані групи тварин з 10 клінічно здорових голів корів і кіз другої і третьої лактації.

Зразки молока від корів і кіз на фермах відбиралися пропорційно добовому надою за 2 суміжні дні від кожної з вищезгаданих піддослідних тварин.

Відібрані зразки молока на фермі фільтрували, охолоджували до температури $6 \pm 2^{\circ} \text{C}$ і доставляли для дослідження у випробувальний центр Інституту тваринництва НААНУ, акредитований відповідно до вимог ДСТУ ISO / EC 17025 : 2006 (ISO / IES 17025:2005, атестат акредитації № 2Т621 в національному агентстві акредитації України).

Визначення, в зразках молока, відібраних від груп корів і кіз з вищезгаданих регіонів України, вмісту масової (М.ч.) частка жиру, білка, лактози, густини і сухих речовин, проводилися відповідно до вимог ISO 9001 : 2000 інструментально на приладі «Bentley - 150».

Фізико-хімічні показники зразків молочних продуктів визначали згідно з вимогами, викладеними в наступних нормативних документах :

- відбір проб молочних продуктів проводили згідно з вимогами ДСТУ 4834 : 2007 «Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування зразків до контролювання») і ДСТУ ISO 707 : 2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання зразків»;

- зовнішній вигляд, консистенцію та колір продукту оцінювали візуально, а смак і запах - органолептично; а також визначали:

- температуру - за ДСТУ 6066:2008 «Молоко та молочні продукти. Методики визначення температури і маси – нетто»;

- підрахунок соматичних клітин проводили на приладі комбінованої моделі Somacount 150 і Bentley(Сертифікат IDA 0001461-1 від 16.12.2004 SCC).

- густина – за ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

- титровану кислотність за ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. «Титриметрические методы определения кислотности»;

- активну кислотність шляхом вимірювання рН молока і молочних продуктів на універсальному приладі типу рН – 222, згідно з вимогами з експлуатації інструкції, що додається до приладу і методики, викладеної в «Справочнику для работников лабораторий молочной промышленности», затвердженому в 1980 г [338].

- М. ч. вологи і сухої речовини в сичужному сирі та сирі кисломолочному - за ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухих веществ»;

- М. ч. вітамінів А, С, В₁ (тіаміну) і В₂ (рібофлавіну) – за ДСТУ 7047-95 «Вітаміни А, С, Д, В₁, В₂ і РР. Відбір зразків, методи визначення вітамінів і іспитів якості вітамінних препаратів»

- М. ч. кухарської солі - за ГОСТ 3627-81 «Молоко и продукты. Методы определения хлористого натрия»;

- показники реологій сиру на реогоніометрі Вайсенберга за методикою ВНИИМС, викладеною в монографії В. Д. Косого із співавторами [339].

- вологоутримувальну здатність молочних згустків, утворених під дією МФП на молоко, визначали за кількістю сироватки, що виділилася, після центрифугування 10 г зразка при 1000 обертах/хв. [340];.

- визначення загального білка за Lowry О.Н [341].

- кількість і діаметр жирових кульок (ЖК) за методикою, розробленою Г. С. Іниховим, 1970 [342] і В.С. Васильєвим в 1978 році при виконанні його дисертаційної роботи з використанням інтерференційного мікроскопа марки МРІ - 5 [343], а також за модифікованою пошукачем Т.М. Рижковою (у співавторстві з В. С. Васильєвим, 2013) методикою, викладеною в Патенті №85438 на корисну модель.

Сутність модифікованої методики полягає в дослідженні дозованого об'єму проби молока, замість краплі молока, нанесеної на предметне скло біологічного мікроскопа.

Підрахунок кількості жирових (ЖК) кульок 1 см^3 молока їх діаметру проводиться в жовтому фоні інтерференційного мікроскопа, замість чорно - білого фону, що створюється біологічним мікроскопом.

Отримані, за допомогою інтерференційної мікроскопії, результати підрахунку кількості ЖК в 1 см^3 молока і вимірів їх діаметру обробляються за допомогою комп'ютерної програми «Eksel» з побудовою графіків.

2.3. Біохімічні методи аналізу

Біохімічні показники складу молока і молочних продуктів визначали згідно з вимогами, викладеними в наступних нормативних документах і методиках :

- М.ч. лактози визначали за методикою Лоренса [344];
- М.ч. жиру - за ГОСТ 5867 і ДСТУ ISO 1211:2002 «Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру». (Контрольний метод);
- визначення вмісту амінокислот проводили згідно з вимогами ISO 13903 : 2005 «Корми для тварин-визначення вмісту амінокислот».
- визначення змісту вільних жирних кислот проводили з допомогою жирно - кислотного аналізатора хроматографа| «Хром-5» по ГОСТ 30418 - 96 «Олій рослинних. Метод визначення жирно-кислотного складу».
- визначення М. ч. загального білка (протеїну) - методом К'ельдаля відповідно до вимог ДСТУ ISO 8968-1 і ДСТУ ISO 8968 -5;
- фракції азоту(загальна кількість азоту, казеїну, розчинних білків, небілкового азоту) і загальної кількості каротину за методикою [345].
- визначення амонійного азоту за методикою, розробленою Всесоюзним науково-дослідним інститутом фізіології, біохімії і живлення сільськогосподарських тварин [346].

2.4. Санітарно-бактеріологічні методи досліджень

Санітарно-бактеріологічні показники об'єктів досліджень визначали згідно з вимогами, викладеними в наступних нормативних документах і методиках, у тому числі, на сертифікованих приладах:

- підготовка зрізків і розведень для мікробіологічних досліджень за ДСТУ України IDF 122C : 2003 «Молоко та молочні продукти. Приготування зразків і розведень для мікробіологічних досліджень»;

Загальна кількість молочнокислих бактерій і їх окремих представників - за ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов» і за ДСТУ України IDF 149A: 2003 «Культури молочнокислих заквасок. Визначення видового складу».

Аналіз мікроскопічних препаратів здійснювали за допомогою інтерференційного мікроскопа з вмонтованою відеокамерою TopView 1000 зі збільшенням 1000 разів.

Визначення з'єднання штамів-згідно з вимогами, викладеними в методиці [347].

Антагоністичні властивості досліджуваних мікроорганізмів визначали методом лунки на твердому поживному середовищі і при загальному культивуванні з тест-культурою [348].

Обсіменіння молока і молочних продуктів сторонньою мікрофлорою визначали традиційними і сучасними методами.

Традиційними методами:

- визначення кількості мікроорганізмів - за ДСТУ IDF 100B : 2003 «Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 ° C »;

- кількості дріжджів і плісневих грибів – за ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов»;

- вміст спорообразующих маслянокислых бактерий - за ГОСТ 25102-82 «Молоко. Методы определения спор мезофильных анаэробных бактерий».

Сучасними методами: за по методиками, розробленими докторантом:

- загальну забрудненість молока і молочних продуктів (КМАФАнМ) за ДСТУ 7089 : 2009 «Молоко і молочні продукти. Методика підрахунку кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, дріжджів та плісневих грибів за допомогою пластин»;

- БГКП - за ДСТУ 7140 : 2009 «Молоко і молочні продукти. Метод підрахунку кількості *коліформ* та кишкової палички (*E. coli*) за допомогою пластин. При розробці методик з визначення сторонньої мікрофлори в молоці і молочних продуктах за допомогою пластин, за основу, була взята формула, вказана в ДСТУ (IDF 100B : 1991, IDT) ДСТУ IDF 100B:2003 (ГОСТ У IDF 100B : 2003 «Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів за температури 30 °C»).

Вищезгадана формула використовується для підрахунків результатів мікробіологічних досліджень, отриманих при проведенні посівів зразків молока і молочних продуктів з використанням чашок Петрі.

Формула є помилковою, оскільки, не враховує об'єм (V) досліджуваного зразка молока, який наноситься на поверхню чашок Петрі, а в нашому випадку, на пластини. За відсутності у відомій формулі вищезгаданого показника, нами була вказана міра розведення молока.

Формула була уточнена і внесена в розроблені державні стандарти України - ДСТУ № 7089:2009 і ДСТУ № 7140 : 2009, відповідно.

2.5. Методи визначення мінеральних речовин, показників екологічної безпеки і технологічних властивостей молока

М.ч. натрію, калію в об'єктах досліджень визначали методом полум'яної фотометрії;

- М.ч. магнію, кальцію-атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі СФ- 46;

М. ч. йоду визначали згідно з вимогами, вказаними в ДСТУ 4816:2007 «Продукти харчові. Методи визначення вмісту загального йоду»;

- М.ч солей важких металів, у тому числі, міді - за ГОСТ 26931; цинку - за ГОСТ 26934; свинцю - за ГОСТ 26932;

- наявність афлатоксинів і мікотоксинів встановлювали згідно з вимогами МР № 4082-86 «Методичних рекомендацій по виявленню, ідентифікації і визначенню змісту афлатоксинів в продовольчій сировині і харчових продуктах за допомогою високоефективної рідинної хроматографії.

Показники, використані в роботі, визначали згідно з вимогами, викладеними в наступних нормативних документах :

- сиропридатність молока – за ГОСТ 9225 - 84. «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического контроля».

Терmostійкість – за ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе», а також згідно з вимогами РСТ УССР 1326 - 88 «Вершки, що заготовлюються. Технічні умови».

При визначенні виходу сиру, молочну сировину нормалізували, керуючись показниками М. ч. жиру і білка в початковій молочній сировині.

Враховуючи низьку титровану кислотність свіжовидоєного козиного молока (14 - 15 ° Т), порівняно з коров'ячим молоком, перед його переробкою на сичужні сири або сир кисломолочний, підкисляли водними розчинами органічних (аскорбіновою і лимонною) кислот до показника його титрованої кислотності 19 - 21 ° Т.

Встановлено, що кожні 0,01 мас., % водних розчинів органічних кислот збільшують кислотність козиного молока, що титрує, на 1,5 ° Т - 2 ° Т, тому для збільшення кислотності козиного молока з 17 ° Т до 21 ° Т максимальна кількість доданих в козине молоко органічних кислот складає не більше, ніж 0,04 мас., %.

2.6. Проведення експериментальних вироблень сичужних сирів та сиру кисломолочного, статистична обробка результатів досліджень

Прототипом для вироблення розсільного сиру з козиного молока під умовною назвою «Молодіжний» є сир «Козацький» із коров'ячого молока. При переробці

козиного молока на аналогічний розсільний сир під умовною назвою «Молодіжний» свіжовидоєне козине молоко підкисляли до кислотності 19 - 21 ° Т органічними (аскорбіною або лимонною) кислотами або сумішами з них у співвідношенні 1: 1 у кількості 0,01 - 0,04 мас., %.

При виробленні розсільного сиру використовували молокозсідальний ферментний препарат (МФП) Фромаза із розрахунку 2,0 - 2,5 г на 100 кг молока.

При виробництві дослідних партій твердих сичужних сирів із коров'ячого і козиного молока «Російський Новий» на стадії другого нагрівання вносили сироваткові біологічно активні препарати-біопрепарати «СПХ» у кількості 0,5 - 0,8 мас., %. Потім сирне зерно формували насипом, піддавали сир самопресуванню та пресуванню.

Самопресування твердого сичужного сиру з низькою температурою другого нагрівання проводили впродовж 50-60 хв, тривалість складала 10 - 12 годин при збільшенні тиску від 10 до 60 кг на голівку сиру.

Дозрівання сиру з низькою температурою другого нагрівання здійснювали за температури 12 ± 1 °С і відносній вологості повітря в холодильних камерах 85 ± 2 % впродовж 30 діб, 45 діб, 60 діб і 75 діб до показника масової частки води, передбаченій діючій нормативній документації стосовно продуктів з коров'ячого молока.

При використанні пневматичних пресів Е8-ОПГ4 тиск під час пресуванні впродовж 1-2 годин складав 10 - 15 кПа. Через 2 години сири піддавали повторному пресуванню і встановлювали тиск 15 - 20 кПа.

При виробництві твердих сичужних сирів «Швейцарського» типу з козиного молока, прототипом для якого, служив твердий сичужний сир «Волинський» з коров'ячого молока, згідно з вимогами, викладеними в ТУ У 15.5 - 00419880-064-2004 і технологічній інструкції до нього.

Сир має прямокутну форму; смак і запах - виражені сирні, злегка пряні (солодкуваті); консистенція - пластична, однорідна по всій масі продукту; рисунок складається з вічок округлої або овальної форми.

М. ч. жиру в сухій речовині сиру не менше 45 %, вологи після пресування 37 - 39 %, кухарської солі в готовому продукті 0,8 - 1,5 %; рН сиру після пресування 5,4 - 5,6 од; а рН зрілого - 5,5 - 5,7 од.

Температура пастеризації суміші молока для виробництва сиру - $70 - 72^{\circ}\text{C}$ з експозицією 20 - 25 секунд.

У підготовлене до згортання пастеризоване молоко вносили водний розчин хлористого кальцію з розрахунку 20 - 30 г на 100 кг молока, водний 2,5 % розчин МФП Фромаза з розрахунку 2,5 г на 100 кг молока, бакконцентрат «Темп» із розрахунку 5 - 6 г на 1 т молока, температура згортання - $32 - 34^{\circ}\text{C}$ тривалістю 25 - 35 хвилин.

При виробленні контрольної партії сиру доза питної пастеризованої і охолодженої до кімнатної температури води залежала від інтенсивності процесу молочнокислого бродіння і складала 10 - 15 % від кількості молочної сировини.

При виробленні сиру розрізання згустку і постановку зерна до розміру 3-4 мм робили різальними інструментами. Температура другого нагрівання сирного зерна була $54 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 30 ± 5 хв, а вимішували впродовж 40 ± 5 хв.

Кислотність сироватки перед другим нагріванням - $10 - 12^{\circ}\text{T}$, а після закінчення обсушування складала $13 - 14^{\circ}\text{T}$.

Формування сиру «Швейцарського» типу проводили із пласта, що утворюється під шаром сироватки. Впродовж 20 - 30 хв пласт підпресовували, блоки сирної маси укладали в перфоровані форми, а через 15 - 20 хв від початку самопресування виймали з форми, перевертали, маркірували казеїновими цифрами і знову поміщали у форму.

Для пресування сиру застосовували пневматичні преси, навантаження яких на сирну масу підвищували поступово: впродовж перших 2 - 3 год тиском 10 - 15 кПа ($0,1 - 0,15 \text{ кгс/см}^2$) з подальшим збільшенням - до кінця цього процесу до 70 - 75 кПа. У кінці пресування тиск знижували до 25 ± 5 кПа та направляли на досолювання.

Сир солили впродовж 3 - 4 діб в розсолі 20 - 22 % концентрації солі за температури 11 - 13 °С, обсушували впродовж 3 діб при відносній вологості повітря 80 - 85 % і температурі 10- 12 °С. Після його обсушування, направляли в камеру для дозрівання з температурою повітря 11 - 13 °С, в якій витримували протягом 3 тижнів, а потім поміщали у бродильну камеру з температурою 19 - 21 °С і з відотною вологістю 90 % на 2 тижні.

З бродильної камери сир переміщали в камеру з температурою від 11 °С до 13 °С і з вологістю 85 % на 2 тижні. Тривалість дозрівання сиру - 2 місяці.

При виробництві дослідних партій козиного сиру «Швейцарського» типу під умовною назвою «Сонячний» використовували сирний вид біопрепарату «СПХ-С». Згідно з пропонованим нами способом отримання твердого сичужного сиру з козиного молока, в якості бактерійної закваски застосовували бакконцентрат «Темп», до складу якого входила суміш із термофільних молочнокислих і пропіоновокислих бактерій, що вводилася в підготовлене до згортання молоко у кількості 5 - 6 г на 1 т молока.

У процесі другого нагрівання сирного зерна, вносили сироватку термічно обробленої суміші, що складалася із твердого сичужного козиного сиру і його підсирної сироватки з концентрацією наважки подрібненого сиру у (сирно-сироватковій суспензії) суміші не менше 5 %, у кількості 0,02 - 0,04 мас., %.

До складу бакконцентрата «Темп» входять термофільні бактерії, що володіють, порівняно з мезофільною заквашувальною мікрофлорою, більшою протеолітичною активністю, порівняно з іншими заквашувальними препаратами. У зв'язку з цим, вони забезпечують інтенсивніше вилучення амінокислот з козиного молока і отримання збільшеної кількості корисної заквашувальної мікрофлори в готовому до реалізації сирі. При цьому в процесі автолізу бактерій відбувалося інтенсивніше збагачення сирного тіста протеолітичними ферментами, що беруть участь у процесі дозрівання сиру.

Проведення на стадії другого нагрівання високотемпературної обробки сирного зерна за температури 54 ± 1 °С забезпечувало активне зростання пропіоновокислих бактерій, що входять у бакконцентрат «Темп», субстратом

для розвитку яких, був основний продукт метаболізму молочнокислих бактерій - солі молочної кислоти (лактати).

Активна кислотність дослідних партій сиру до пресування 6,2 - 6,25 pH од; після пресування 5,95 - 6,0 pH од; зрілого сиру 5,35 - 5,40 pH од.; М.ч. кухарської солі - 1,5 - 1,55 %. Загальна тривалість процесу вироблення сирів 43 - 45 діб.

Прототипом при розробці технології сиру сичужно-кислотним способом його виробництва із козиного молока були дослідні партії сиру з коров'ячого молока, що відповідають вимогою ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний» Технічні умови» і технологічній інструкції до нього.

Сир кисломолочний із козиного молока відрізнявся від прототипу тим, що для збільшення щільності згустків, в підготовлене до згортання молоко, вносили аскорбінову або лимонну кислоту чи суміші із них, в дозах оптимальних для розвитку заквашувальної мікрофлори до наростання кислотності 19 - 21 ° T.

Відмітною характеристикою процесу виробництва сиру з козиного молока було також використання симбіотичних поєднань заквашувальної мікрофлори, що складається з лактококків, пропіоновокислих бактерій і ацидофільних паличок.

Нормалізацію молочної суміші проводили за вмістом М. ч. жиру в незбираному молоці з врахуванням у ньому М. ч. білка або його переробляли без проведення нормалізації, так, щоб М. ч. жиру в жирному і напів-жирному виді сиру кисломолочному була, відповідно, не менше 18 і 9 %.

При виробництві сиру 18 % або 9 % жирності молоко нормалізували з метою встановлення правильного співвідношення між М. ч. жиру і білка в нормалізованій суміші, що забезпечує отримання стандартного за М. ч. жиру і вологи продукту.

Нормалізацію молока при виробництві сиру 18 % і 9 % жирності робили згідно з вимогами, викладеними в наказі Минмясомолпрома колишнього СРСР від 24.12.79 року № 269 (додаток № 13). При виробництві сиру 18 % жирності

М. ч. жиру в суміші встановлювали більшою порівняно із М. ч. білка в молоці, що переробляється, на коефіцієнт від 0,15 - 0,40 залежно від сезону року.

Для встановлення жирності суміші при виробництві сиру 9 % жирності М.ч. білка в молоці множили на коефіцієнти нормалізації, що дорівнює 0,45 - 0,50 для вироблень весняно - літнього і 0,50 - 0,55 для - осінньо-зимового періодів року.

Величину різниці між М. ч. жиру і білка в суміші, що переробляється, для сиру 18 % жирності і коефіцієнту нормалізації для сиру 9 % жирності встановлювали стосовно умов на виробництві.

Пастеризацію молока для виробництва сиру кисломолочного проводили використовуючи традиційний режим за температурі 76 ± 2 °С з експозицією впродовж 15 - 20 секунд.

Молоко охолоджували до температури 26 - 32 °С. В якості закваски використовували чисті культури мезофільних молочнокислих стрептококів.

Утворення згустку відбувалося за температури 30 - 32 °С в холодний період року та 28 - 30 °С - в теплий.

Закваску готували згідно з вимогами технологічної інструкції по приготуванню заквасок чистих культур молочнокислих продуктів, затвердженою Мінмясомолпромом колишнього СРСР 08.10.76 р.

Закваску залежно від її активності вводили в молоко в кількості від 1 % до 5 % по відношенню до маси молока.

Закваска складалася з трьох видів культур: пропіоновокислих бактерій (ПБ), лактококів (ЛК) що входять до складу закваски для «МСт» сиру кисломолочного та ацидофільних паличок (ЛБ) в співвідношенні 60 % ЛА, 30 % ПБ і 10 % ЛБ або 60 % ЛА, 25 % ПБ і 15% АЦ.

Після внесення закваски, в молоко підігріте до температури 30 ± 2 °С додавали безводний хлористий кальцій із розрахунку 400 г на 1 т заквашуваного молока, ретельно перемішували, вносили одинвідсотковий водний розчин МФП Фромаза, приготований на кип'яченій охолодженій воді із розрахунку 1,0 - 1,5 г МФП на 1 т нормалізованої суміші молока.

Потім залишали молоко у спокої до отримання щільного згустку кислотністю 58 - 60 °Т для жирного та до 66 - 70 °Т для напів-жирного.

Сквашування молока активною бактерійною закваскою при вищезгаданих температурах закінчувалося через 6 - 8 годин з моменту внесення закваски. Готовий згусток розрізали дротяними ножами на кубики розміром 2,0×2,0×2,0×2,0 см. Спочатку згусток розрізали по довжині ванни на горизонтальні шари, потім по довжині і ширині - на вертикальні. Розрізаний згусток залишали в спокої на 30 - 40 хвилин для виділення сироватки.

Враховуючи гіршу здатність згустків з козиного молока до синерезису, порівняно із згустками з коров'ячого молока, необхідність припинення розвитку ацидофільної мікрофлори і стимулювання пропіоновокислих бактерій, підігрівали до температури 54±2 °С з витримкою впродовж 20 - 30 хв. Для рівномірного підігрівання згустку верхні шари його за допомогою дерев'яної лопати обережно перемішували від однієї стінки ванни до іншої, завдяки чого нижні підігріті шари згустку поступово піднімалися вгору, а верхні шари (не підігріті) опускали вниз. Нагрітий до вказаних температур згусток охолоджували до 30 °С, шляхом пуску в міжстінний простір ванни холодної або крижаної води.

Сироватку, що виділилася, випускали з ванни сифоном або через штуцер. Згусток розливали у бязеві або лавсанові мішечки розміром 40 см× 80 см, заповнюючи їх приблизно на 70 % або на серп'янку, натягнуту на прес-візок.

Мішечки із згустком зав'язували і укладали в прес-візок для самопресування і пресування. Серп'янку, на яку викладали згусток - зав'язували. Самопресування проводили не менше 1 години. Після самопресування на мішечки або серп'янку, поміщали металеву пластину, на яку через спеціальну раму передавався тиск від гвинта пресу. Пресування продовжували до досягнення сиром масової частки вологи, передбаченої технічною документацією на цей вид продукту, протягом не більше 8 годин.

Сир охолоджували в трубчастих прес - охолоджувачах і в холодильній камері. Охолоджений до температури від 8 °С до 15 °С сир направляли на

фасування. Фасований сир доохолоджували в холодильній камері до температури 4 ± 2 °C, після чого технологічний процес виробництва вважали закінченим.

Технологія виробництва м'якого сиру термокислотного способу виробництва. Основні показники технологічного процесу вироблення м'якого козиного сиру «Адигейського» типу згідно з діючою нормативною документацією, відносно продукту з коров'ячого молока наступні: вміст в сухій речовині, % не менше 45 %; білка не менше 16,5 %, вологи не більше 60 %, солі не більше 2,0 %.

З метою поліпшення біохімічного складу м'якого козиного сиру типу «Адигейського», а також збільшення його виходу з 1 т молока, згідно розробленою нами технологією, в пастеризовану нормалізовану суміш або знежирене козине молоко, вносили сирний вид біопрепарату «СПХ-С» у кількості 0,02 - 0,04 мас., %.

У підготовлену до згортання нормалізовану молочну суміш з кислотністю не більше 25 ° T і температурою 95 ± 2 ° C вносили профільтровану сироватку кислотністю 85 - 120 ° T у кількості 8 - 10 %. Усі інші технологічні операції проводили згідно до вимог діючої нормативної документації.

Спосіб виробництва сиру кисломолочного з козиного молока із зерновою добавкою із пшеничного борошна передбачає проведення пастеризації нормалізованого козиного молока, охолодження до температури заквашування та сквашування - 32 ± 2 °C; внесення пшеничного борошна, бактерійної закваски, що представляє поєднання молочнокислих стрептококів, пропіоновокислих бактерій і болгарських молочнокислих паличок,- розчину хлористого кальцію та водного розчину МФП Фромаза.

Для цього пшеничне борошно змішують з козиним молоком в співвідношенні від 1 : 3 до 1 : 5; доводять до температури 43 ± 2 ° C і витримують впродовж (43 ± 2) хв для набрякання білків борошна і отримання однорідної консистенції.

Набряклу добавку додають в нормалізовану, охолоджену до вищевказаної температури суміш молока, закваску, перемішують впродовж 5-10 хв. Бактерійна закваска складається з представників трьох видів заквашувальної мікрофлори : із закваски для сиру «МСт» у кількості 55 - 65 %, 20 - 35 % пропіоновокислих бактерій і закваски з болгарських молочнокислих паличок у кількості 10 - 15 %. Загальна кількість закваски складає $3,0 \pm 0,1$ мас., %.

Після цього вносять водний розчин хлористого кальцію з розрахунку 20 - 40 г сухого хлористого кальцію на 100 кг молока і водний розчин МФП тваринного походження (пепсин) або мікробного (Фрамаза) з розрахунку 1,5 - 2 г на кожні 1 т суміші молока. Скващення проводять впродовж 7 - 8 годин до утворення згустку кислотністю 65 ± 2 °Т. Після механічної обробки згустку (розрізання на кубики) проводять друге нагрівання згустку за температури температурі, оптимальній для розвитку пропіоновокислих бактерій - 54 ± 1 ° С. Інші технологічні операції проводять відповідно до вимог діючої нормативної документації.

Використання пшеничного борошна при виробництві козиного комбінованого сирного (ККСП) продукту сприяє усуненню специфічних особливостей козиного молока, але разом з тим, з'являється вада - сірий відтінок.

Для поліпшення органолептичних (смаку, запаху і кольору) ККСП використовувалися витяги (екстракти) із пряно-ароматичних трав і овоча (буряка) на дезодорованій соняшниковій олії. Подрібнені, на побутовому кухонному комбайні трави або овоч, заливали дезодорованою соняшnikовою олією і витримували при кімнатній температурі, протягом 24 годин. Фільтрували та у вигляді 5 % розчину у кількості 0,01 - 0,02 мас., % вносили до ККСП, після перемішування і після проведення додаткового підпресування до вмісту 57 ± 2 % вологи, отримана сирна паста придбала присмак, запах і відтінок використаних добавок.

Для ефективного виділення з козиного знежиреного молока та з підсирної сироватки ультрафільтраційного концентрату, визначали раціональні параметри тиску, що створюється на прес, - фільтри установки рамкового типу.

Економічну ефективність вироблення сичужних сирів і сиру кисломолочного з козиного молока визначали за загальноприйнятою методикою [349-350].

Для обробки отриманих експериментальних даних, згідно з методикою, застосовували пакет програмного продукту STATISTICA®5. XX for Windows(StatSoft Inc., USA). Оцінку результатів досліджень проводили за рівнем значущості P , повторність дослідів триразова.

Результати вважали достовірними при довірчому рівні відмінностей $P \geq 95,0$.

Якщо виявлялося, що $F_{факт} < F_{0,05}(k_1; k_2)$ то робили висновки про відсутність статистичної достовірності відмінностей показників.

Графічну обробку результатів здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel 7,0 і Harvard Chart XL for Windows 95 Version 2,0 [351].

Розроблена дисертантом нормативна документація: 4 Національні стандарти України - ДСТУ: 7009 : 2010, 7089 : 2009, 7090: 2009 і 7518 : 2014 реалізуються через велику мережу магазинів - стандартів в містах України.

Технічні умови ТУ У 15.5 - 00493758 - 001: 2011 «Сир кисломолочний із козиного молока. Технічні умови» і технологічна інструкція до них, з терміном дії з 07.04.11 р. по 03.02.16 г, придбані керівництвом ВАТ «Болградський» сироварний завод в Одеській області.

РОЗДІЛ 3.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИРОГО КОЗИНОГО МОЛОКА, ОТРИМАНОГО У РІЗНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО ЯКОСТІ

Козине молоко поряд з коров'ячим і овечим багато століть використовувалось сільським населенням України як основний продукт харчування. Така перевага пояснювалась відносною простою та меншими економічними витратами на утримання кіз порівняно з великою рогатою худобою. Тривала практика споживання козиного молока показала його позитивний вплив на організм людини. Водночас науковому обґрунтуванню такої дії в Україні не приділяли належної уваги. Також не встановлено вітчизняні критерії оцінювання якості та технологічного потенціалу козиного молока, що й є стримувальним фактором промислового виробництва як цієї сировини, так і продуктів її перероблення. Отже, у цьому розділі подано результати досліджень властивостей козиного молока вітчизняного виробництва: фізико-хімічний і біохімічний склад, фактори, що впливають на нього, показники безпеки тощо, а також оцінено його промисловий потенціал. Отримані показники порівнювали з аналогічними коров'ячого молока.

3.1. Характеристика козиного молока, виробленого в різних регіонах України.

3.1.1. Скринінг молока за основними фізико-хімічними показниками

Відомо, що склад молока залежить від багатьох факторів – породи тварини, її раціону харчування, особливостей утримання, кліматичних умов тощо. Проте такі дані для козиного молока, виробленого в Україні практично відсутні, що свідчить про доцільність проведення досліджень у цьому напрямі. Для цього було відібрано зразки молока від кіз зааненської і змішаної місцевої порід у фермерських господарствах різних регіонів України, зокрема, Харківської, Львівської областей і АР Крим. Скринінг вели за основними фізико-хімічними показниками (масовою часткою жиру, протеїну, лактози та вологи).

Було встановлено, що козине молоко, отримане з різних регіонів України, мало певні розбіжності, зокрема, молоко з Харківської області і АР Крим вирізнялось вищим вмістом основних складників молока порівняно з молоком із Львівської області (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Уміст основних складників козиного молока України, г/100 г молока

Складник	Харківська обл.		Львівська обл.		АР Крим	
	Середній вміст	Межі коливань	Середній вміст	Межі коливань	Середній вміст	Межі коливань
Жир	4,44	3,55...5,60	3,68	3,20...4,15	4,55	3,90...5,21
Білок	3,49	3,30...3,90	3,16	2,90...3,75	3,71	3,41...4,40
Лактоза	4,68	4,52...4,81	4,52	4,10...4,75	4,53	4,20...5,00
СЗМЗ	12,61	11,37...14,31	11,36	10,20...12,65	12,78	11,51...13,82
Волога	87,39	85,69...88,63	88,64	87,39...89,80	87,22	86,18...88,49

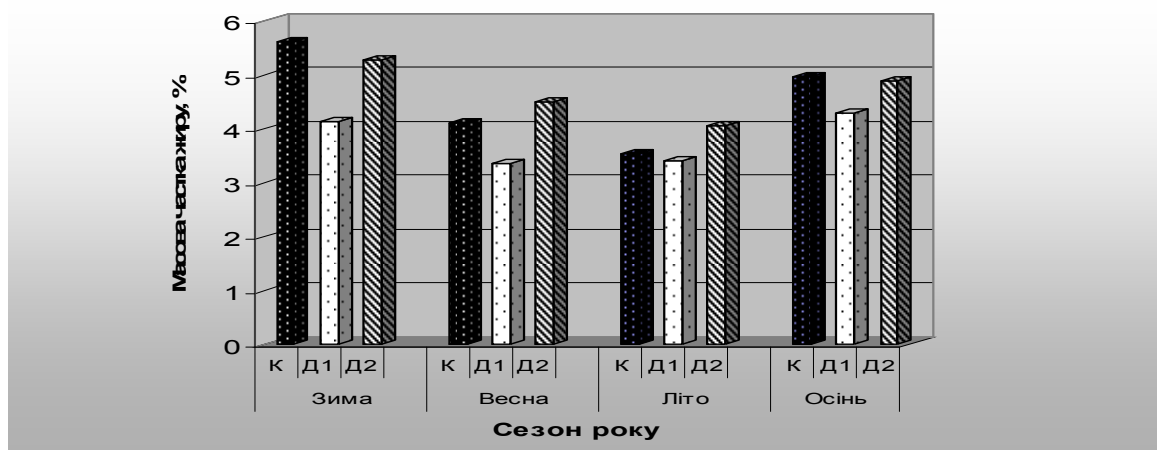
Молоко із АР Крим містило 4,55 г/100 г молока молочного жиру і 3,71 г/100 г молока білку, тоді як у козиному молоці, отриманого від тварин Харківської обл., відповідно, 4,44 г/100 г молока і 3,49 г/100 г молока. Частка жиру і білку у пробах молока Західного регіону була нижчою – 3,68 і 3,16 відповідно. Таку ж тенденцію спостерігали і для вмісту СЗМЗ та вологи. Водночас, встановлено, що вміст лактози практично не залежав від регіону отримання молока і коливався в доволі вузьких межах – від 4,52 до 4,58 г/100 г молока. За вмістом вологи молоко з різних регіонів практично не розрізнялось, хоча можна помітити, що козине молоко з АР Крим було більш концентрованим, а молоко Західного регіону, навпаки, містило більш вологи порівняно з молоком інших регіонів.

Слід зазначити, що попри встановлені вище розбіжності, динаміка сезонних змін складу молока була однаковою для всіх регіонів, а саме, вміст основних складників молока був максимальним у зимовий період та мінімальним у літній. Така закономірність є цілком природною, оскільки тварини влітку як правило споживають більше зелених кормів, які містять

більше вологи, ніж узимку та весною [E. Simos, L.P. Voutsinas, C.P. Pappas, 1991; Oldemiro A., Rego, Henrique J.D. and and others, 2009].

У зимовий період року молоко кіз Львівської області і АР Крим, (варіанти Д1 і Д2 на рис.3.1) містило менше жиру, порівняно молоком кіз, що утримуються в Харківській області (варіант К) на 1,47 і 0,32 % відповідно ($P \geq 0,95$). У весняний період найжирнішим було молоко кіз Криму. Масова частка жиру в ньому була вищою на 0,39 і на 1,14 % . ($P \geq 0,95$) для варіантів К і Д1 відповідно. Ця тенденція простежувалась і в літній період року. М. ч. жиру у молоці від кіз з АР перевершувала аналогічний показник у молоці з інших регіонів на 0,54 % і на 0,67 % для варіантів К і Д1 відповідно. Різниця була достовірною на рівні значимості ($P \geq 0,95$).

В осінній період року молоко кіз західного регіону (варіант Д1) містило найменшу М. ч. жиру, порівняно з аналогічним показником зі східного регіону (варіант К) на 0,67 % ($P \geq 0,95$), тоді як за умістом жиру у молоці східного регіону і АР достовірної різниці не встановлено ($P \geq 0,95$) (див. рис. 3.2).

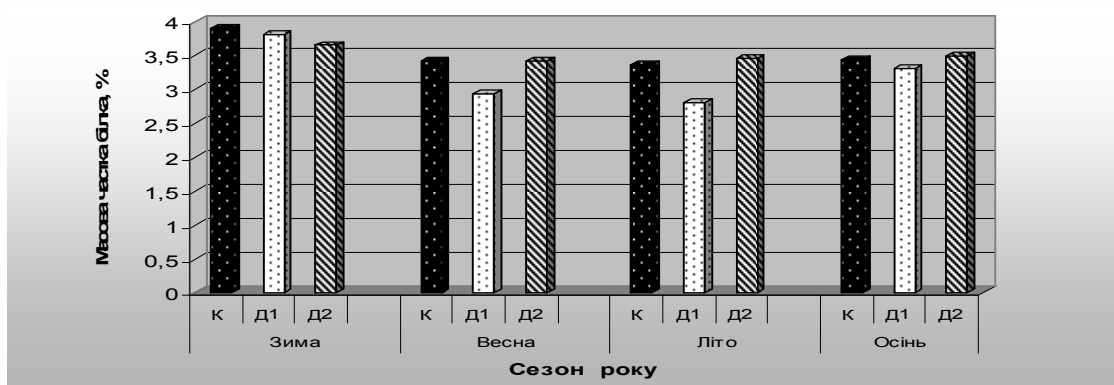


Молоко від кіз: Харківської обл. – К; Львівської обл. – Д.1; АР Крим – Д.2 .

Рисунок 3.2 - Уміст жиру в молоці від кіз Харківської, Львівської областей і АР Крим за сезонами року

Аналогічну тенденцію простежували за вмістом протеїну: у весняний, літній і осінній періоди молоко західного регіону було біднішим на білки

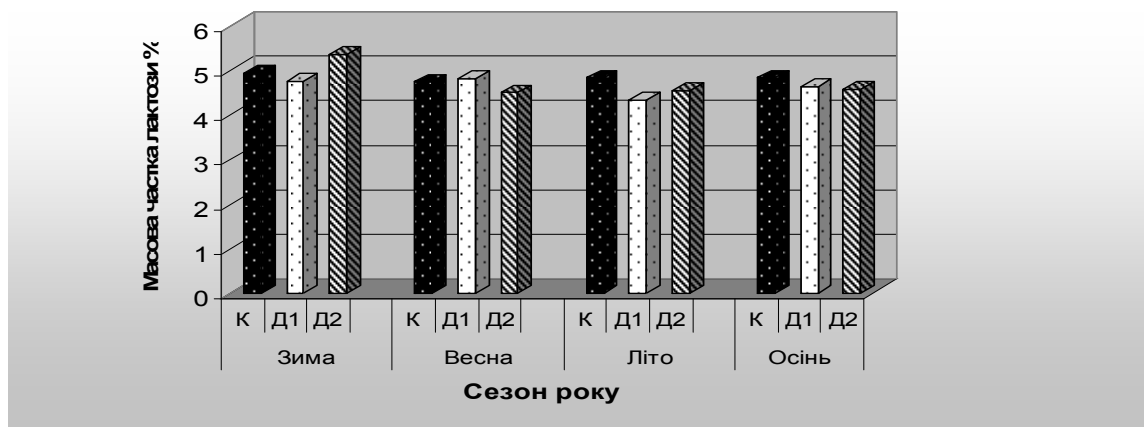
(варіант Д.1), порівняно з молоком кіз із східного регіону (варіант К) на 0,47, 0,57 і 0,12 % відповідно, ($P \geq 0,95$) (рис. 3.3) Достовірної різниці у вищезгадані періоди року за цим показником для молока від кіз АР (варіант Д.2) не встановлено ($p \leq 0,95$). У зимовий період року молоко кримських кіз містило меншу М. ч. білка на 0,25 %, порівняно з аналогічним показником молока зі східного регіону (К) ($P \geq 0,95$).



Молоко від кіз: Харківської обл. – К; Львівської обл. – Д.1; АР Крим – Д.2 .

Рисунок 3.3. Уміст протеїну в молоці від кіз Харківської, Львівської областей і АР Крим за сезонами року

На відміну від жиру і протеїну кількість молочного цукру у молоці різних регіонів України була доволі стабільною упродовж року. Проте було помічено незначні міжсезонні коливання масової частки молочного цукру (рис. 3.4). У зимовий період року козине молоко з Криму (варіант Д2) характеризувалось дещо більшим умістом лактози, порівняно з аналогічним показником у молоці з Харківської області (К) на 0,4 % ($P \geq 0,95$), тоді як молоко західного регіону (варіант Д1), навпаки, меншою М. ч. лактози на 0,2 % ($P \geq 0,95$).



Молоко від кіз: Харківської обл. – К; Львівської обл. – Д.1; АР Крим – Д.2 .

Рисунок 3.4. Уміст лактози в молоці від кіз Харківської, Львівської областей і АР Крим за сезонами року

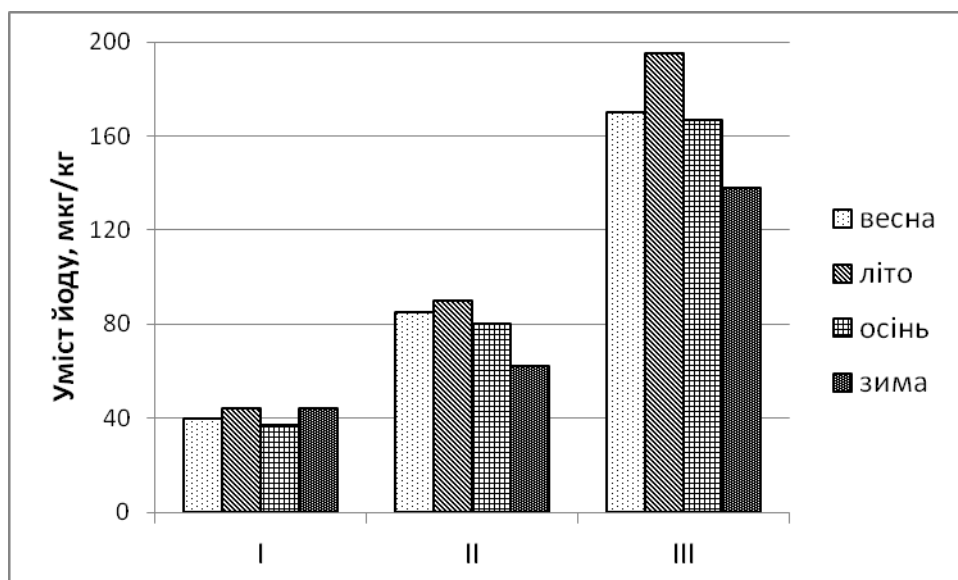
У весняний період року вміст лактози у козиному молоці з Харківської та Львівської областей достовірно не розрізнялась, тоді як у Кримському молоці вона була на 0,24 % меншою ($P \geq 0,95$). У літній та осінній періоди року молоко від кіз Харківської області містило більше молочного цукру порівняно з козиним молоком західного регіону і Криму, відповідно, на 0,5 і 0,29 % і 0,19 і 0,26 % ($P \geq 0,95$).

3.1.2. Уміст йоду

У зв'язку з існуючою проблемою йододефіциту в раціонах харчування населення у світі та в Україні визначали М. ч. йоду в зразках молока від кіз Львівської, Харківської області та АР Крим за сезонами року.

М.ч. йоду в зразках козиного молока від кіз Харківської, Львівської, області та АР Крим за сезонами року, мкг /кг наведено на рисунку 3.4.

М.ч. йоду в козиному молоці була в 2 рази більшою, ніж в коров'ячому молоці.



I - Львівська область; II - Харківська область; III - АР Крим.

Рисунок 3.5. Вміст йоду в молоці від кіз Харківської, Львівської області та АР Крим

У Львівській області між показниками М. ч. йоду в зразках молока, в усі сезони року, достовірної різниці не встановлено ($P \leq 0,95$).

У Харківській області М. ч. йоду в зразках молока в літній період року була більшою на 28,0 мкг / кг, порівняно з аналогічним показником в взимку ($P \geq 0,95$).

М.ч. йоду в зразках молока влітку, порівняно з аналогічним показником в зразках весняного і осіннього молока, була більшою, відповідно, на 12 і 16 мкг / кг ($P \geq 0,95$).

В АР Крим М. ч. йоду в зразках молока літнього періоду року була на 59 мкг/кг більшою, порівняно з аналогічним показником в зразках молока взимку ($P \geq 0,95$), а у порівнянні з показниками весняного і осіннього-більшою, відповідно, на 29 і 34 мкг / кг ($P \geq 0,95$).

Різниця між показниками М.ч. йоду від кіз в АР Крим у літній період року, порівняно з аналогічними показниками молока від кіз, що утримуються в Харківській і Львівській областях, склала, відповідно, 47 і 162 мкг / кг.

М.ч. йоду в зразках молока від кіз в АР Крим, в зимовий період року, була більшою, відповідно, на 76 і 114 мкг/кг, порівняно з аналогічними показником в зразках від кіз в Харківській і Львівській областях.

Найбільша М. ч. йоду виявилася в зразках молока від кіз в АР Крим в усі періоди року, порівняно з аналогічним показником в зразках від кіз в Харківській і Львівській областях.

Результатами досліджень встановлено, що вміст М. ч. йоду в зразках молока від кіз Львівської, Харківської областей і АР Крим, під час отримання максимальної кількості молочної сировини влітку, становить: $47 \pm 1,60$; $102 \pm 1,62$ і $209 \pm 1,92$ мкг/кг відповідно.

Найменший уміст М.ч. йоду спостерігали у молоці від кіз Львівської області не залежно від пори року, порівняно з аналогічним показником у зразках молока від тварин Харківської області і АР Крим. Загалом, слід зауважити, що М. ч. йоду в зразках молока від кіз Харківської області відповідає нормам раціонального харчування населення України (добова потреба населення в йоді становить 100 - 200 мкг/ кг (Назаров В.П., 2009).

Тому у Львівській області, рекомендується до раціону годування кіз залучати йодовмісні добавки, а населенню-вживати молочні продукти, збагачені йодоказеїном.

Отже, скринінг козиного молока, виробленого в Україні, показав деякі відмінності основного складу молока в залежності від регіону, що слід враховувати при виборі способу переробляння у харчові продукти.

3.2. Порівняльна характеристика козиного і коров'ячого молока, виробленого за однакових умов

Тривалий досвід використання козиного молока показав його певні переваги над коров'ячим м, зокрема кращу засвоюваність, гіпоалергенність, регулювання обміну речовин в організмі споживачів тощо, що, в свою чергу, зумовлено певними відмінностями складників цих видів молока., Встановлено, що козине молоко є не тільки відмінним джерелом харчування, а й енергії, що

використовується в метаболічних процесах (Park Y.W., M. Juárez, G.F.W. Haenlein. M. Juárez, G.F.W. Haenlein, 2006).

Наразі відомо, що склад молока залежить від виду та породи тварин, стадії лактації, раціону харчування, географічного регіону та інших умов навколишнього середовища. Ці дані як правило є локальними і варіюють в широких межах. Слід зауважити, що така інформація в Україні розрізнена і вкрай обмежена, отже вважали за доцільне провести порівняльні дослідження основних компонентів та складу білкової, жирової і мінеральної фракцій козиного і коров'ячого молока від цих двох видів тварин.

3.2.1. Основні фізико-хімічні показники

На першому етапі було досліджено склад молока кіз та корів, які утримуються в учбово-практичному центрі рослинництва та тваринництва Харківської державної зооветеринарної академії (УПЦ ХДЗВА).

Встановлено, що літнє молоко кіз за основними фізико-хімічними показниками і вмістом соматичних клітин мало певні розбіжності з коров'ячим (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Основні фізико-хімічні показники козиного і коров'ячого молока від тварин, що утримуються у УПЦ ХДЗВА

Показник	Молоко		
	козине	коров'яче	козине ¹ [1-4]
М.ч. жиру, %	4,6±0,2	4,0±0,2	3,8-5,2
М.ч. протеїну, %	3,7±0,2	3,6±0,1	3,4-4,9
М.ч. лактози,	4,6±0,1	4,2±0,2	4,1-4,5 ²
М.ч. сухих речовини, %	12,9 ± 0,6	11,8±0,6	8,9-13,6
М.Ч. вологи, %	87,1±4,4	88,2±2,3	87,3
Густина, кг/дм ³ (°А)	1,033 (33)	1,027 (27)	1028,0
Кислотність, °Т	15, 0±0,8	18,0 ± 0,9	17,0 - 28,0
pH	6,5±0,2	6,7±0,2	
Кількість СК, тис./см ³	52,0±2,5	302,0±15,1	

Примітка. ¹) за даними літератури; ²) М.ч. лактози розраховували за різницею між м.ч. сухих речовин та м.ч. жиру і м.ч. протеїну

°А – градуси аерометра

Молоко кіз характеризувалося вищим вмістом жиру, протеїну, лактози та сухих речовин, відповідно, на 3 %, 3 % і 9 % порівняно з коров'ячим. Такий уміст речовин забезпечив його доволі високу густину – 1,033 г/см³. Кислотність козиного молока була нижчою за цей показник коров'ячого молока і є наслідком його потужної буферності ємкості, завдяки високому вмісту білка, кальцію і солей фосфору.

Кількість соматичних клітин у козиному молоці була дещо вищою, ніж у коров'ячому, що є наслідком як біологічних особливостей (різного механізму секреції цієї біологічної рідини, чутливості до багатьох зовнішніх факторів так і суто методичних – відсутності адаптованих до цього типу молока методик визначання.

Загалом, досліджене козине молоко за своїм складом добре узгоджувалося з відомими даними (E. Simos, L.P. Voutsinas, C.P. Pappas., 199). Проте встановлені розбіжності підтверджують наявну інформацію про багатофакторну залежність, що є природним, оскільки, як згадувалось вище, склад молока є доволі мінливим і залежить від багатьох факторів як-то породи тварин, особливостей їх утримання, географічних і кліматичних умов тощо (Суюнчев О.А, 2006, Oldemiro A., Rego, Henrique J.D. and and others, 2009 та ін.).

Аналіз фізико-хімічних показників козиного молока показав їх певну залежність від сезону (рис. 3.6).

Починаючи з весняного, літнього і, включно, до осіннього періодів року, як у коров'ячому, так і в козиному молоці спостерігали тенденцію збільшення масової частки жиру. Масова частка жиру в козиному молоці зимового періоду року перевищувала аналогічний показник молока, отриманого у весняний, літній і осінній періоди року, відповідно, на 1,5; 2,1 % і 0,6 % ($P \geq 0,95$) і аналогічні показники коров'ячого молока (за винятком літнього періоду), відповідно, на 0,41; 0,65 % і на 1,0 % ($P \geq 0,95$).

У літній період року, достовірних відмінностей умісту жиру в обох видах молока не встановлено ($p \leq 0,95$).

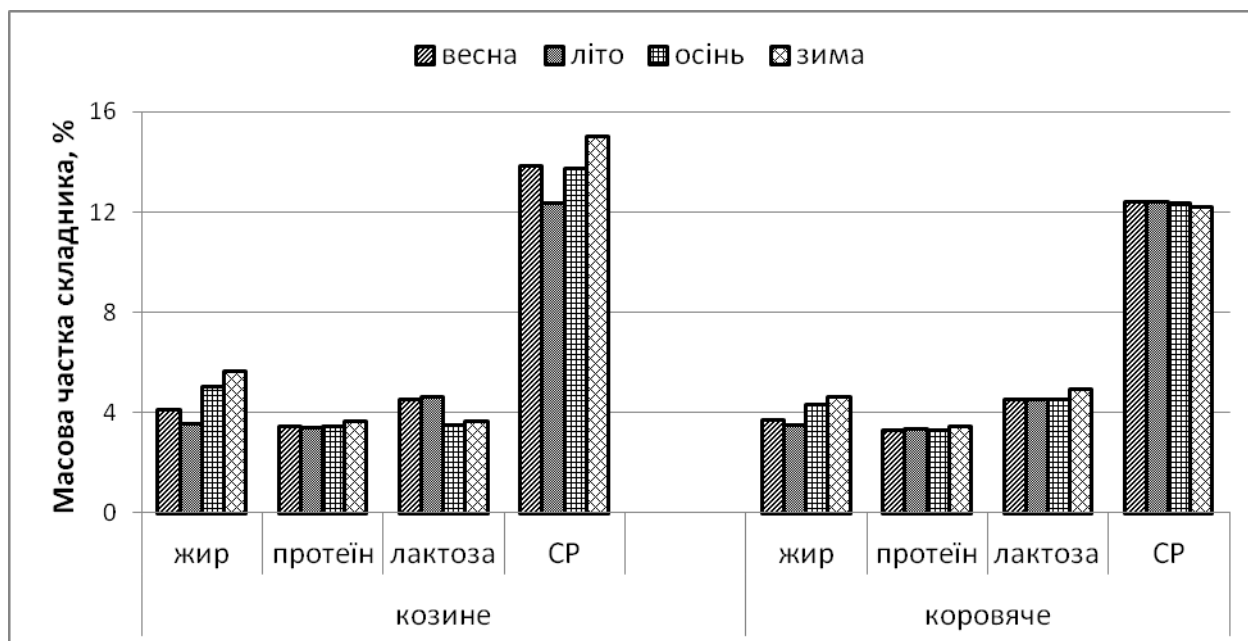


Рисунок 3.6 Склад козиного і коров'ячого молока в залежності від сезону

Аналогічну закономірність спостерігали для вмісту білка а саме його кількість у коров'ячому молоці в зимовий період року, була більшою порівняно зі вмістом у весняний, літній і осінній, відповідно, на 0,15; 0,10 і 0,11 % ($P \geq 0,95$), а в козиному – відповідно, на 0,19; 0,23 і 0,17 % ($P \geq 0,95$). Проте слід зазначити, що в коров'ячому молоці достовірних розбіжностей за вмістом білка у весняний, літній і осінній періоди року на відміну від козиного не встановлено ($p \leq 0,95$). М. ч. білка в козиному молоці, у вищевказані періоди року, крім літнього, порівняно з аналогічним показником в коров'ячому молоці, виявилася більшою, на 0,16, 0,14 і на 0,2 % відповідно ($P \geq 0,95$). У літній період року істотної різниці між показниками М. ч. білка в коров'ячому і козиному молоці не встановлено ($p \leq 0,95$).

Уміст молочного цукру в коров'ячому і козиному молоці весною, влітку та восени був вельми стабільним – достовірної різниці між показниками не встановлено ($p \leq 0,95$). Проте, молоко, отримане взимку, також було багатшим на молочний цукор порівняно з іншими сезонами року. Масова частка сухих речовин у коров'ячому молоці коливалась від 12,3 мг% до 13,2 мг% , тоді як

козиного - від 12,4мг% до 15,0 мг%. Кількість сухих речовин в козиному молоці взимку, була найбільшою, порівняно з аналогічним показником у весняний, літній і осінній періоди року, на 1,2, 2,65 і на 1,26 % відповідно ($P \geq 0,95$) і перевищувала таку коров'ячого молока у вищезгадані періоди року, відповідно, на 1,43, 1,40 і 1,8 %, ($P \geq 0,95$). У літній період року достовірної різниці за сухих речовин у козиному і коров'ячому молоці не встановлено ($p \leq 0,95$).

Уміст сухих речовин, як відомо, певною мірою визначає густину молока. Було встановлено, що козине молоко було дещо густішим за коров'яче упродовж всього сезону спостереження. Найвищу густину спостерігали взимку 31,0 °А, а найнижчу влітку – 28,8 °А. Весняне молоко було менш густим за осіннє, відповідно 29,0 і 29,8 °А.

Кислотність козиного молока в усі сезони року була меншою на 2-3 °Т, за кислотність коров'ячого, що є проявом видових особливостей козиної молочної сировини ($P \geq 0,95$). Найбільший показник титрованої кислотності свіжовидоєного, відповідно, коров'ячого і козиного молока, отриманого в літній період року становив 18 і 16 °Т.

Як відомо, мінеральні речовини в молоці знаходяться у невеликій кількості, проте, відіграють важливу роль у життєдіяльності організму та в технологіях виробництва молочних продуктів. Вважається, що козине молоко за своїм мінеральним складом є кращим за коров'яче (О.П. Гребельник, 2014, Л.В. Пирова, 2014).

Порівняльні результати досліджень мінерального складу козиного і коров'ячого молока від тварин, що містяться в «УПЦ рослинництва і тваринництва» Харківської державної зооветеринарної академії в літній період року наведені в табл. 3.3.

Із даних цієї таблиці видно, що в козиному молоці знаходиться більша кількість, ніж в коров'ячому молоці, таких мінеральних речовин, як натрію, калію, кальцію, відповідно, на 6,0, на 10,4 на 8,8 % ($P \geq 0,95$), а магнію більше на 1,3 ($P \geq 0,95$), тоді як кількість заліза в козиному молоці була значно

меншою ($P \leq 0,95$). Уміст йоду в козиному молоці вдвічі перевищував такий у коров'ячому молоці.

Таблиця 3.3

Мінеральний склад коров'ячого і козиного молока

Мінеральні речовини	Уміст мінералів в молоці, мг/100 мг	
	Коров'ячому	Козиному
Натрій	42,40±2,1	48,40±2,42
Калій	116,80±5,84	127,20±6,36
Кальцій	108,00±5,44	116,80±5,84
Магній	12,30±0,62	13,60±0,68
Залізо	0,02±0,003	0,01±0,002
Йод	0,052±0,003	0,012±0,005

Із даних цієї таблиці видно, що в козиному молоці знаходиться більша кількість, ніж в коров'ячому молоці, таких мінеральних речовин, як натрію, калію, кальцію, відповідно, на 6,0, на 10,4 на 8,8 % ($P \geq 0,95$), а магнію більше на 1,3 ($P \geq 0,95$), тоді як кількість заліза в козиному молоці була дещо меншою ($P \leq 0,95$). Уміст йоду в козиному молоці вдвічі перевищував такий у коров'ячому молоці.

Аналізували вітамінний склад зразків двох видів (коров'ячого і козиного) молока від тварин, що містяться в «НПЦ» рослинництва і тваринництва» ХДЗВА в літній період року. На рис. 3.6 наведено графік умісту основних вітамінів у козиному і коров'ячому молоці.

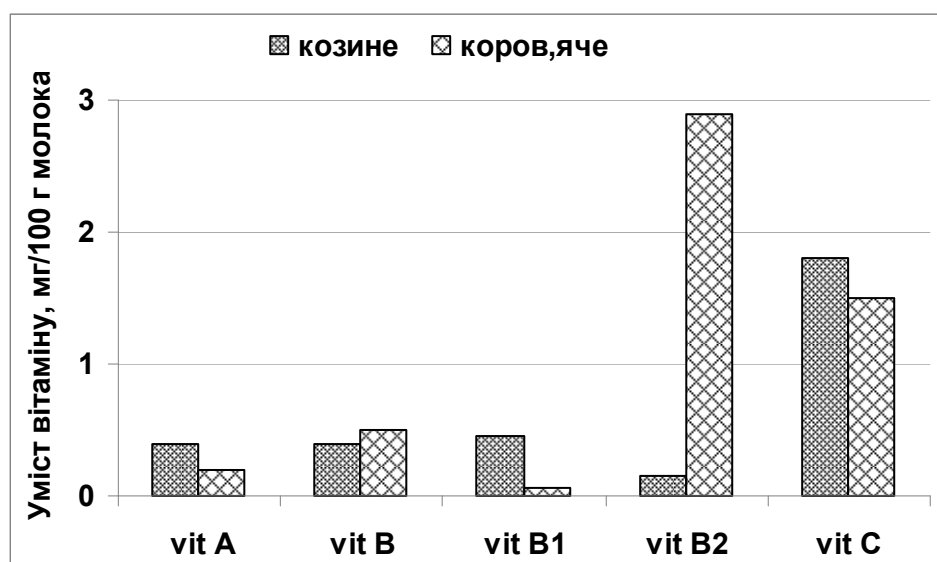


Рисунок 3.6. Уміст вітамінів у коров'ячому і козиному молоці

Встановлено, що козине молоко містить більше вітамінів А, В1 і С, але поступається коров'ячому тільки за вмістом рибофлавіну (vit B₂). Завдяки меншій кількості рибофлавіну сироватка з козиного молока має світліший колір, що можна розглядати як позитивну технологічну ознаку, яка відрізняє козине молоко і продукцію з нього від коров'ячої молочної сировини та продуктів, вироблених на її основі.

Слід зазначити, що меншу кількість каротину (vit В) у козиному молоці, порівняно з його вмістом в коров'ячому, пов'язують зі здатністю організму кози ефективніше перетворювати його на ретинол (vit А).

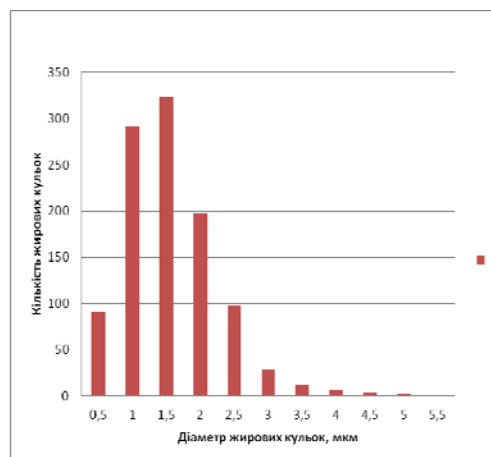
Козине молоко відрізняється від коров'ячого не тільки за кількістю основних складників, й за їх природою. Характерною особливістю козиного молока є його висока дисперсність, що зумовлена малим розміром жирових кульок та білкових міцел.

Порівняльний аналіз умісту жирових кульок (ЖК) в 1 см³ козиного і коров'ячого молока визначали за запропонованою нами методикою зі застосуванням інтерференційного мікроскопу (Патент України на корисну модель 85438.).

На рис. 3.7 наведено мікрофотографії ЖК козиного і коров'ячого молока на жовтому інтерференційному полі та їх розподіл за розміром діаметра.



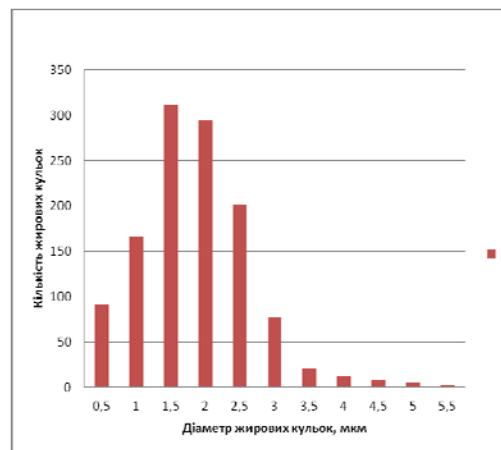
а



б



в



г

а, б – козине молоко, в, г – коров'яче молоко

Рисунок 3.7. Мікрофотографії і діаграми розподілу жирових кульок козиного (а,б) і коров'ячого молока за розміром (за збільшення $\times 1000$)

Із мікрофотографій наглядно видно, що кількість ЖК в полі зору препарату козиного молока (а) перевищує таку в коров'ячому. За підрахунками було визначено, що їх кількість в 1 см^3 у козиному молоці і коров'ячому молоці складає, відповідно, $6,13 \pm 0,31$ і $4,70 \pm 0,24$ млрд.

Діаметр ЖК козиного молока коливався від 0,5 до 5,0 мкм, при цьому переважали фракції 1,0 і 1,5 мкм, тоді як в коров'ячому 1,5 і 2,5 мкм. Середній діаметр ЖК козиного молока дорівнював $3,69 \pm 0,18$ мкм і був на 0,52 мкм меншим, ніж ЖК коров'ячого молока ($P \geq 0,95$). Водночас частка ЖК діаметром

менше 2 мкм у козиному молоці складала 86 % і відповідно ЖК діаметром більше за 2 мкм – 16 %, тоді як у коров'ячому молоці вона була 67 % і 27 % відповідно. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість жирових кульок в 1 см³ молока і їх діаметр, мкм

Показники	Молоко	
	коров'яче	козине
Кількість ЖК, млрд. в 1 см ³ молока	4,70±0,24	6,13±0,31
Діаметр ЖК, мкм	4,21±0,21	3,69±0,18

Отже, існує ймовірність значних втрат молочного жиру як під час сепарування молока, так і механічного обробляння молочних згустків з сироваткою при виробництві сирів.

Це припущення було експериментально підтверджене аналізом молока до і після сепарування. Результати досліджень подано у табл. 3.5

Таблиця 3.5

Уміст основних складників молока до і після сепарування, мг/100 мг

Показник	Молоко			
	незбиране		знежирене	
	коров'яче	козине	коров'яче	козине
Жир	4,15±0,19	4,69±0,23	0,050±0,003	0,060±0,003
Протеїн	3,17±0,15	3,33±0,21	3,28±0,17	3,45±0,22
Лактоза	4,16±0,21	5,05±0,25	4,16±0,21	5,05±0,25
Сухі речовини	11,97±0,59	13,77±0,73	9,89±0,42	10,41±0,47
СЗМЗ	7,82±0,39	9,08±0,50	9,74±0,42	10,35±0,47

У козиному знежиреному молоці після двохкратного пропускання через сепаратор з сироваткою було втрачено 1,3 % жиру, тоді як коров'ячого – 1,2 %.

Також з сироваткою відійшла значна кількість інших компонентів молока 24,4 % і 17,3 %, відповідно, для козиного і коров'ячого молока. Уміст лактози під час сепарування залишався незмінним. Деяке збільшення сумарного протеїну у знежиреному молоці ймовірно є наслідком деструкції казеїнових міцел та жирових кульок під дією високого тиску в сепараторі.

3.2.2. Характеристика основних складників козиного та коров'ячого молока

Як відомо, кози мають багато унікальних відмінностей в анатомії, фізіології, метаболізмі, що, безперечно, впливає на біохімічні характеристики молока та його властивості.

Ліпіди. Аналіз ліпідної фракції показав, що профіль жирних кислот у молоці кіз і корів однаковий і розрізняється лише за вмістом тієї чи іншої жирної кислоти. Так, встановлено, що в козиному молоці знаходилось вдвічі більше низькомолекулярних насичених жирних кислот з довжиною ланцюга від 4 до 12 атомів вуглецю (масляна, капронова, каприлова, карпинова, лауринова), що обумовлюють специфічний присмак і запах жиру-потову кіз. Їх частка у загальному пулі вільних жирних кислот склала 21 % для козиного і 17 % для коров'ячого (рис. 3.8).

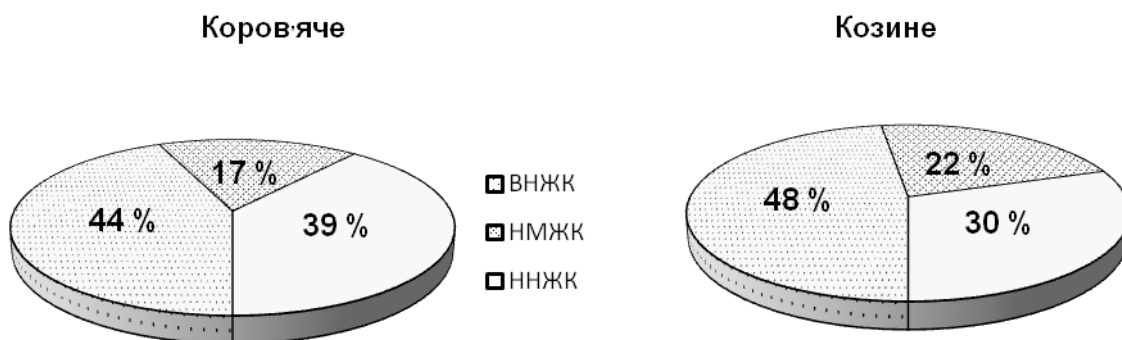
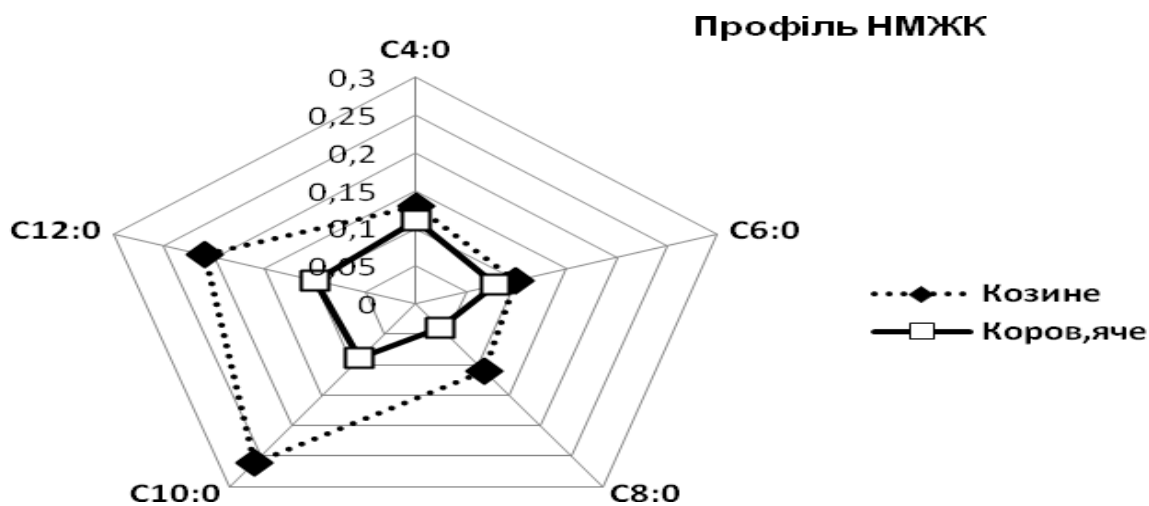


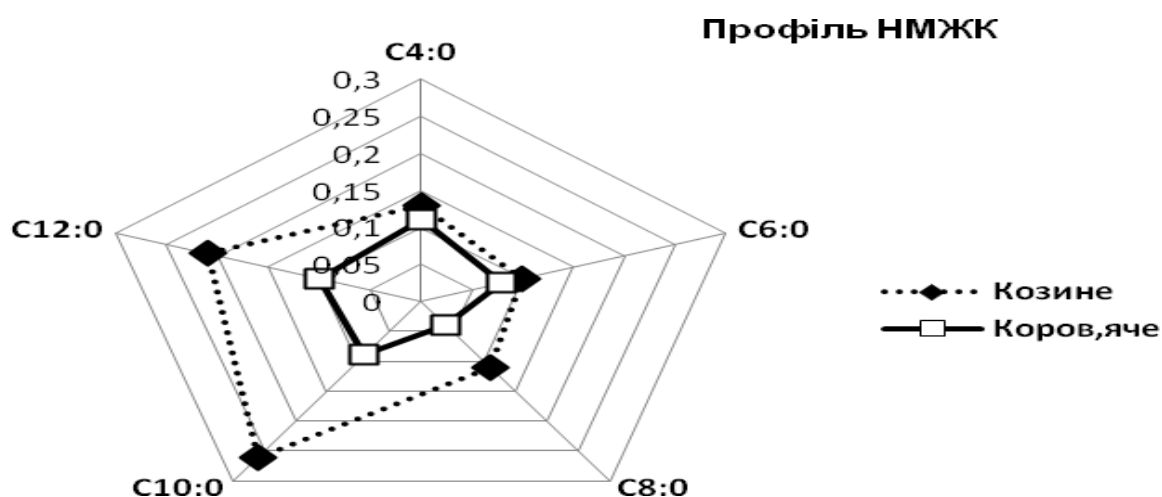
Рисунок 3.8. Основні групи вільних жирних кислот козиного і коров'ячого молока

Частка ненасичених жирних кислот у козиному молоці була меншою на 9 % ніж у коров'ячому. Водночас достовірної різниці між умістом інших жирних кислот у молоці від обох видів тварин не встановлено ($p \leq 0,95$).

Уміст окремих жирних кислот в межах груп (низькомолекулярних і ненасичених жирних кислот) подано на рис. 3.9.



а



б

Уміст жирних кислот у мг/100 г молока

Рисунок 3.9. Профіль низькомолекулярних жирних кислот (НМЖК) і ненасичених жирних кислот (ННЖК) козиного і коров'ячого молока.

Як видно із цього рисунку 3.9. в групі НМЖК кількість кожної жирної кислоти у козиному молоці була вищою ніж у коров'ячому молоці, при цьому домінувала капринова ($C_{10:0}$) і лауринова ($C_{12:0}$) жирні кислоти.

Розподіл жирних кислот у групі ненасичених жирних кислот козиного і коров'ячого молока, на відміну такого від низькомолекулярних жирних кислот, розрізнявся більшою мірою. Так, у козиному молоці переважали ліноленова ($C_{18:2}$) і пальмітоолеїнова ($C_{16:10}$) жирні кислоти, тоді як у коров'ячому міристоолеїнова ($C_{14:1}$) і арахідинова ($C_{20:4}$).

Протеїни. Раніше було встановлено, що сумарний уміст протеїну в козиному молоці складає ($3,47 \pm 0,2$) г/100 г молока і майже не відрізняється від їх умісту в коров'ячому. Аналіз якісного складу білків козиного молока показав певні розбіжності з таким коров'ячого молока. По-перше, це стосується співвідношення між казеїном та сироватковими протеїнами, яке для козиного молока дорівнювало 4:1 а коров'ячого – 7:1, а, по-друге, – дещо іншим розподілом основних фракцій казеїну та сироваткових білків (табл.3.6).

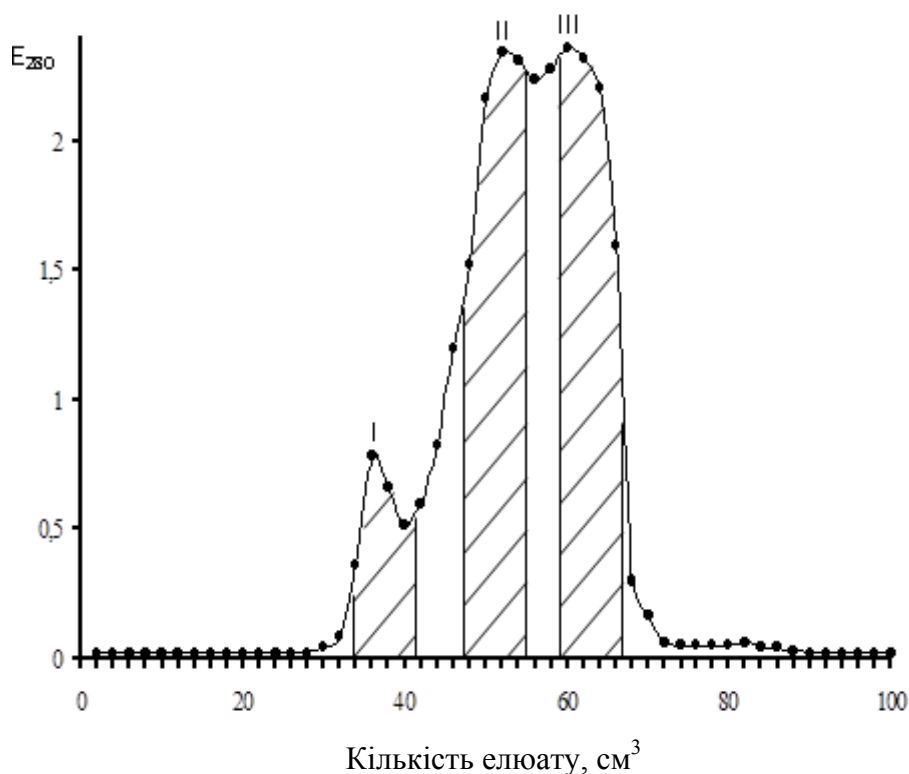
Таблиця 3.6

Склад азотистих сполук козиного і коров'ячого молока

Азотисті сполуки	Уміст сполук, г/100 г молока	
	Козине молоко	Коров'яче молоко
Сумарні азотисті сполуки	$4,39 \pm 0,68$	$3,42 \pm 0,57$
Протеїни, у тому числі:	$3,49 \pm 0,26$	$3,28 \pm 0,19$
казеїни	$2,84 \pm 0,13$	$2,72 \pm 0,15$
сироваткові протеїни	$0,66 \pm 0,01$	$0,41 \pm 0,01$
Небілкові азотисті сполуки	$0,24 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$

Сумарна кількість протеїнів козиного молока істотно не розрізнявся з такою коров'ячого молока, проте їх частка у загальній кількості азотистих сполук козиного молока була меншою порівняно з коров'ячим молоком – 80 % і 96 % відповідно. Козине молоко містило більше на 3 % сироваткових протеїнів і на 1 % небілкових азотистих сполук.

Методом гель-хроматографії на колонках заповнених сефадексом G150 суміш молочних протеїнів було поділено за величиною молекулярної маси на окремі фракції (I, II, III) (рис. 3.10).



I, II, III – фракції казеїну

Рисунок 3.10. Гель-хроматограма загального казеїну.

Фракції заштрихованих секторів відбирали для подальшої очистки і електрофоретичного аналізування. Ідентифікацію окремих фракцій казеїну α_{s1} , α_{s2} , β -к здійснювали методом електрофорезу у ПААГ. Електрофореграма окремих фракцій казеїну козиного молока подана на рис. 3.11.

Загалом, профіль молочних білків обох видів молока подібний проте чітко простежуються істотні розбіжності вмісту окремих фракцій протеїнів, а саме: високий уміст β -казеїну та β -лактоглобуліну, та незначна кількість α_{s2} -казеїну (рис. 3.11).

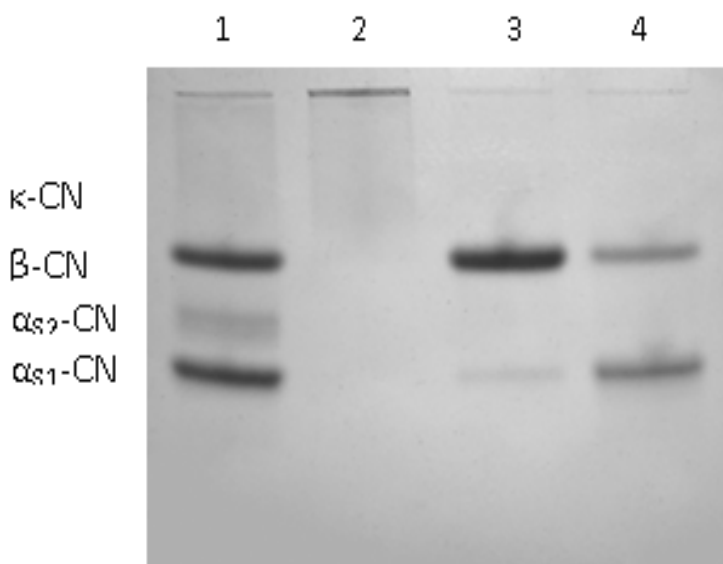
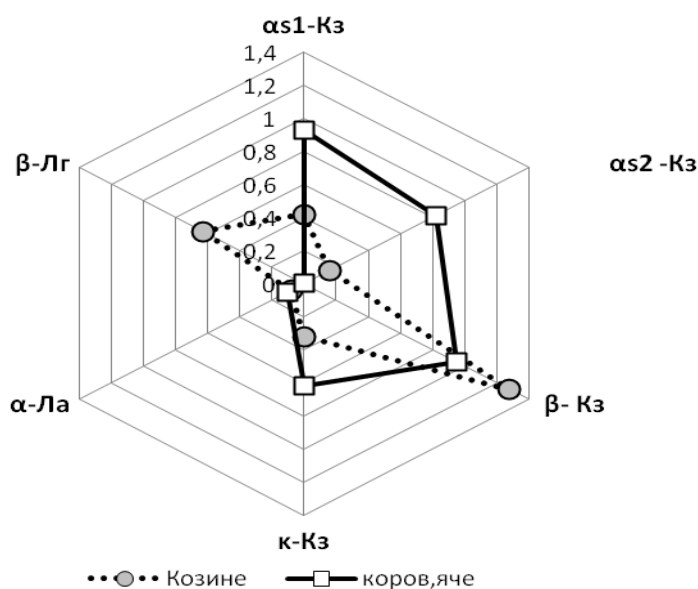


Рисунок 3.11. Електрофореграма загального протеїну (I), а також об'єднаних фракцій I, II і III, відповідно доріжки 1, 2, 3 і 4.

Загалом, профіль молочних білків обох видів молока подібний проте чітко простежуються істотні розбіжності вмісту окремих фракцій протеїнів, а саме: високий уміст β -казеїну та β -лактоглобуліну, та незначна кількість α_2 -казеїну (рис. 3.12).



Вміст протеїнових фракцій у г/100 г молока

Рисунок 3.12. Діаграма розподілу фракцій казеїну та сироваткових білків у козиному та коров'ячому молоці

Нижчий вміст α_1 -казеїну та α -лактоальбуміну у складі молочних протеїнів козиного молока є позитивною ознакою, оскільки ці білки є алергенними. З іншого боку, високий вміст β -казеїну та низький α -казеїнів є технологічною проблемою у сироварінні, оскільки ускладнюється коагуляція протеїнів та формування високоякісного згустку (Гребельник О.П., Л.В. Пирова, 2014).

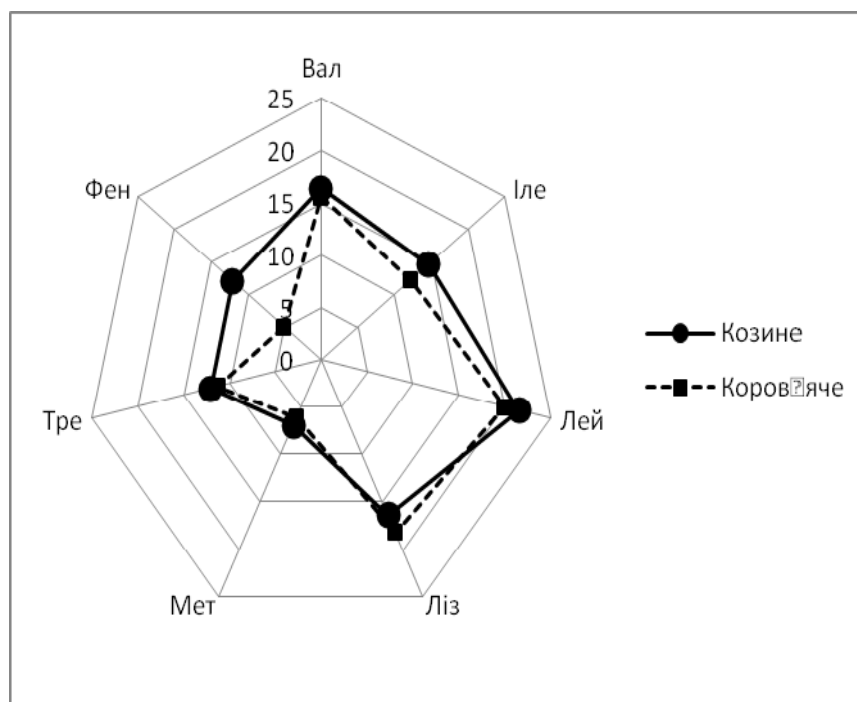
Порівняльний аналіз амінокислотного профілю козиного і коров'ячого молока показав певні його розбіжності за вмістом окремих амінокислот та співвідношення між незамінними і замінними амінокислотами (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

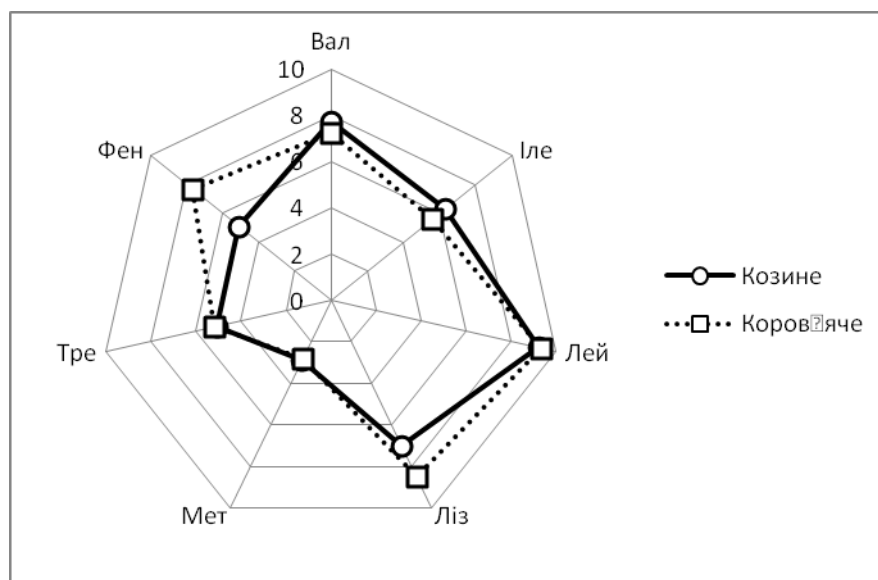
Амінокислотний склад зразків козиного і коров'ячого молока, г/100 г молока

Амінокислота	Молоко		Різниця, в %*
	козине	коров'яче	
1	2	3	4
<i>незамінні</i>			
Валін	0,19±0,05	0,18±0,06	+5,3
Ізолейцин	0,17±0,05	0,14±0,02	+17,6
Лейцин	0,25±0,03	0,23±0,02	+8,0
Лізин	0,19±0,04	0,21±0,05	-10,5
Метіонін+цистеїн	0,08±0,00	0,07±0,00	+12,5
Треонін	0,14±0,05	0,13±0,05	+7,1
Фенілаланін + треонін	0,14±0,05	0,19±0,05	-35,7
<i>Кількість незамінних АК</i>	1,16±0,02	1,15±0,04	+0,9
<i>замінні</i>			
Аланін	0,12±0,05	0,09±0,04	+25,0
<i>Аргінін</i>	0,10±0,05	0,12±0,02	-20,0
Аспарагінова кислота	0,18±0,07	0,11±0,02	+38,9
<i>Гістидин</i>	0,11±0,01	0,09±0,00	-18,2
Гліцин	0,06±0,00	0,07±0,00	-16,7
Глутамінова кислота	0,44±0,09	0,38±0,02	+13,6
Пролін	0,25±0,08	0,17±0,07	+32,0
Серин	0,15±0,01	0,13±0,01	+13,3
Тирозин	0,11±0,01	0,12±0,05	-9,1
Цистеїн	0,04±0,01	0,03±0,00	+20,0
<i>Кількість замінних АК</i>	1,56±0,04	1,31±0,04	+16,0
<i>Співвідношення між НАК і ЗАК</i>	0,7	0,9	-
<i>Загальна кількість АК</i>	2,72±0,04	2,48±0,05	+7,3

Із даних табл. 3.7 видно, що незамінних амінокислот у козиному молоці виявилось більше на 0,15 %, ніж в коров'ячому ($P \geq 0,95$). Було встановлено, що козине молоко містило за вмістом НАК мало відрізнялось від коров'ячого, тоді як кількість замінних амінокислот у останньому була дещо більшою (на 14,5 %). у козиному молоці. Не встановлено також значної переваги і за вмістом окремих НАК – різниця між окремими показниками коливалась у вузькому діапазоні, за винятком лізину і фенілаланіну, кількість яких була на 10,5 і 35,76 % меншою ніж у коров'ячому молоці. Зокрема козине молоко було багатшим на ізолейцин та метіонін відповідно 17,6 і 12,5 % , валін, лейцин і треонін, відповідно 5,3%, 8,0 % і 7,1 % . Проте, якщо проаналізувати амінокислотний профіль у середині групи (НАК) та у зальному пулі, то можна помітити певні розбіжності, які наглядно простежуються на рис. 3.13.



а



б

Рисунок 3.13. Уміст незамінних амінокислот (у мг/100 г молока) у групі НАК(а) і в козиному та коров'ячому молоці (б).

Якщо серед НАК козиного молока переважали 5 амінокислот фенілаланін, ізолейцин, лейцин, метіонін і валін, то у загальному пулі амінокислот лише частка валіну і ізолейцину була достовірно вищою порівняно з такою у коров'ячому молоці. Що стосується замінних амінокислот, то 6 із 10 із них переважали такий у козиному молоці, тоді як для решти 4, навпаки, – у коров'ячому молоці останніх було більше. Кількість аланіну, аспарагінової кислоти, проліну і цистеїну у козиному молоці була вищою порівняно з їх вмістом у коров'ячому молоці на 25,0 %, 38,9 %, 32,0 % і 20,0 % відповідно. Дещо меншою була різниця у вмісті глютамінової кислоти і серину, відповідно 13,6 і 13,3 %. За вмістом аргініну, гістидину, гліцину і тирозину коров'яче молоко було багатшим. Так, максимальну різницю спостерігали для аргініну – 20 % , мінімальну – 9,1% - тирозину, тоді як відносний уміст гістидину і гліцину склав, відповідно, 18,2 % і 16,7 %. Отримані результати не повністю збігаються з наведеними в літературі, проте такі флуктуації є цілком можливими, оскільки склад молока в цілому залежить від багатьох чинників як-то порода тварини, її генетичний статус, умови її утримання, раціон харчування, кліматична зона тощо.

Важливим також є розподіл амінокислот за їх функціональною приналежністю.

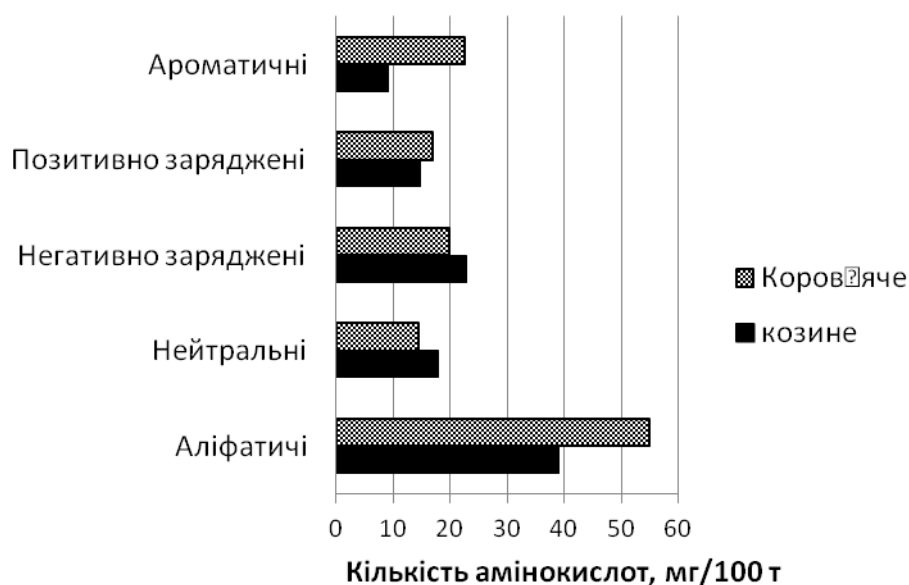


Рисунок 3.14. Порівняльна характеристика амінокислот козиного і коров'ячого молока за функціональною приналежністю

Встановлено, що у козиному молоці переважали неполярні аліфатичні (аланін, валін, лейцин, ізолейцин, метіонін, пролін) та ароматичні амінокислоти (фенілаланін і тирозин). Частка нейтральних і негативно заряджених амінокислот була достовірно вищою у козиному молоці. Також у ньому містилося менше позитивно заряджених амінокислот (лізину, аргініну і гістидину). Водночас співвідношення між нейтральними кислими і основними амінокислотами для козиного молока було наступним 13:5:1, а для коров'ячого – 4: 1:1.

Відомо, що метод світлорозсіяння розбавлених розчинів знежиреного молока використовують для визначання середньої маси міцел, за якою розраховують розмір усереднений діаметр міцели, припускаючи, що вона має кулеподібну форму. Застосовуючи цей метод було встановлено, що діаметр міцел козиного молока є меншим, ніж міцел коров'ячого, відповідно $(73,0 \pm 3,6)$ нм і $(96,0 \pm 4,8)$ нм. Такий розмір казеїнових міцел, а також жирових кульок, на думку багатьох дослідників дозволяють розглядати козине молоко як природну

гомогенізовану систему і свідчать про необхідність особливої уваги під час опрацювання технологічних операцій з його перероблення. Біологічну цінність козиного і коров'ячого молока, отриманого за однакових умов, оцінювали за методом амінокислотного скору (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Біологічна цінність козиного і коров'ячого молока

Назва незамінних амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 г білка			Скор, % до шкали	
	Шкала ФАО/ВОЗ	Козине	Коров'яче	Козине	Коров'яче
Валін	5,0	5,4	5,8	108,0	116,0
Ізолейцин	4,0	4,9	5,2	122,5	130,0
Лейцин	7,0	7,2	7,6	102,9	108,6
Лізин	5,5	5,7	6,1	103,6	110,9
Метіонін+ цистеїн	3,5	3,7	3,6	105,7	102,8
Фенілаланін+ тирозин	6,0	8,0	7,6	133,3	126,7
Треонін	4,0	4,0	3,6	100,0	90

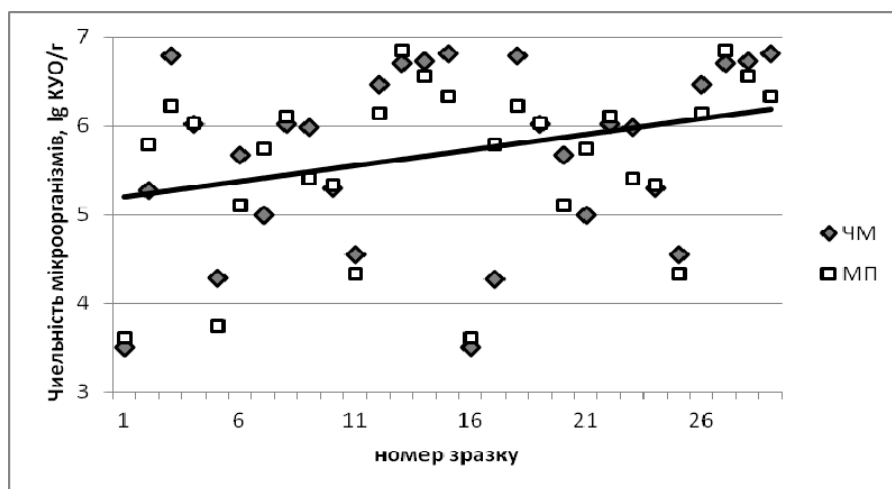
В результаті розрахунків було встановлено, що козине молоко, як і коров'яче, є повноцінними протеїнами з дещо розбалансованим складом. Зокрема, частка домінуючих кислот ізолейцину та фенілаланіну у протеїні козиного молока є доволі високою і перевищує рекомендований ФАО/ВОЗ рівень на 22,5 і 33,3 % відповідно. Решта амінокислот перевищувала рекомендований рівень на 2-8 %. Лімітуючих кислот у козиному молоці не було встановлено. Подібну закономірність спостерігали для коров'ячого молока за винятком однієї лімітуючої кислоти – треоніну.

3.3. Санітарно-бактеріологічні показники коров'ячого і козиного молока

Важливим критерієм оцінювання якості молока сировини виступає ступінь його бактеріального забруднення сторонньою мікрофлорою, яка є важливим фактором ризику як для здоров'я людини, так і промисловості. За сучасними стандартами молоко обов'язково аналізують на присутність мезофільних

аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), коліформних бактерій, деяких патогенних мікроорганізмів, дріжджів та плісень. За посиленого контролю цей спектр мікроорганізмів розширюють. Так, молоко для виробництва сирів додатково перевіряють на наявність спороутворювальних бактерій (аеробних та анаеробних), протеолітичних, та солестійких мікроорганізмів зокрема виду *Staphylococcus aureus*.

Для визначання бактеріального забруднення козиного молока використовували класичний, що одночасно є арбітражним, чашковий метод та сучасний метод з використанням пластин «Петрі-фільм». Для отримання точніших результатів у разі застосування останнього методу нами було удосконалено формулу для обчислення кількості мікроорганізмів в аналізованій пробі. Детальний опис методу та суть удосконалення подано у двох розроблених нами чинних нормативно-технічних документах ДСТУ України (ДСТУ № 7089:2009 та № 7090:2009)]. Було встановлено, що кількість мікроорганізмів, визначених двома методами, істотно не розрізнялась – коефіцієнт кореляції для МАФАНМ дорівнював 0,89, а для Колі-форм – 0,88. Розбіжності між показниками знаходилися в межах довірчого інтервалу на рівні вірогідності $P \geq 95 \%$. Наглядно це простежується на рис. 3.15.



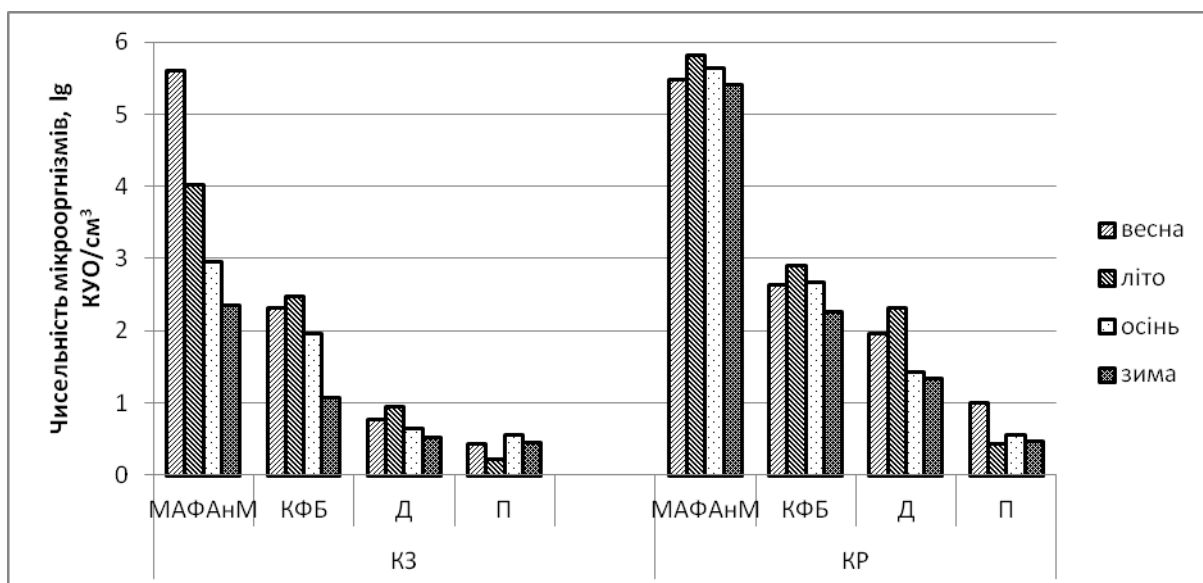
ЧМ, МП – результати, визначені за чашковим методом та методом пластин відповідно.

Пряма – лінійна апроксимація зв'язку двох множин значень

Рисунок 3.15. Зв'язок між множинами значень чисельності мікроорганізмів, виміряних чашковим методом (ЧМ) та методом пластин (МП)

Отже, метод пластин «Петрі-фільм» поряд з арбітражним чашковим методом є цілком придатним для визначання кількості МАФАНМ та коліформних бактерій у козиному молоці.

Застосовуючи метод пластин «Петрі-фільм» було визначено вміст сторонньої мікробіоти в козиному і коров'ячому молоці. Було встановлено, що незалежно залежно від сезону сире коров'яче молоко містило на 1 - 3 порядки більшу кількість контамінантної мікробіоти, порівняно з козиним молоком. , зокрема кількість МАФАНМ і коліформних бактерій була 100 разів більшою, ніж в козиному молоці. Звертає увагу той факт, що рівень забрудненості коров'ячого молока сторонньою мікрофлорою істотно не змінювався упродовж року, тоді як, козине молоко, отримане в літній період року, було значно бруднішим, ніж у весняний, осінній або зимовий періоди року (рис. 3.16).



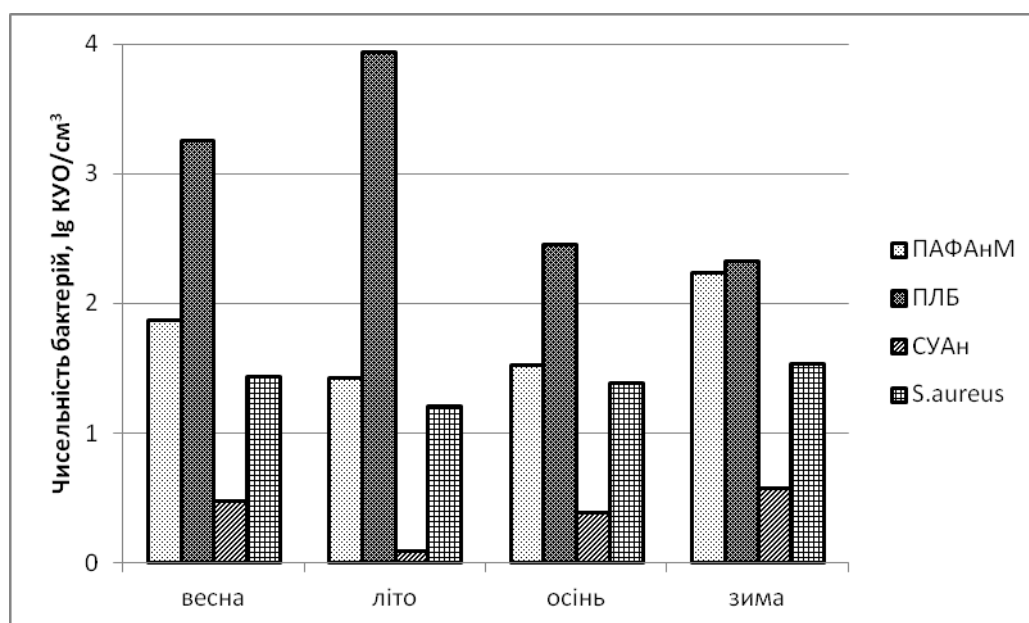
МАФАНМ – мезофільні аеробні, факультативно анаеробні мікроорганізми; КФБ – коліформні бактерії; Др – дріжджі; Пл – плісені

Рисунок 3.16. Чисельність мікроорганізмів основних груп контамінантної мікробіоти у козиному (КЗ) та коров'ячому (КР) молоці в різну пору року

Зокрема в міст МАФАНМ і коліформних бактерій у козиному молоці літнього періоду року, відповідно, був меншим у 1,2 і в 7,5 разів порівняно з аналогічними показниками коров'ячого молока. Що стосується дріжджів та

плісені, то їх кількість в обох видах молока була низькою і не перевищувала сотень КУО в 1 см³. Значних коливань чисельності цих мікроорганізмів упродовж року в обох видах молока не спостерігали. Проте слід зауважити, що у літню пору їх кількість була меншою порівняно з весняною, осінньою і зимовою (див. рис. 3.15).

Поряд з означеними вище групами мікроорганізмів у сирому козиному молоці визначали вміст психотрофних, протеолітичних, анаеробних спороутворювальних і солестійких (*S.aureus*) мікроорганізмів. Такий вибір груп мікроорганізмів для підсиленого контролю був пов'язаний з перспективою застосування козиного молока у сироробстві. Результати цих досліджень подано на (рис. 3.17).



ПАФАНМ – психрофільні аеробні, факультативно анаеробні мікроорганізми; ПЛБ – протеолітичні бактерії; СУАн – спороутворювальні анаеробні бактерії

Рисунок 3.17. Чисельність промислово шкідливих мікроорганізмів у козиному молоці у різну пору року

Встановлено, що сире козине молоко містить незначну кількість потенційно небезпечних для сироваріння мікроорганізмів-від десятків до тисяч

КУО в 1 см^3 . Серед них переважають протеолітичні мікроорганізми, тоді як анаеробні спороутворювальні бактерії представлені у значно меншій кількості. Уміст психрофільних мікроорганізмів коливався від 1,42 до $2,23 \lg \text{ КУО/см}^3$, а анаеробних спороутворювальних бактерій – від 0,47 до $0,57 \lg \text{ КУО/см}^3$. Що стосується сезонної динаміки цих груп то мікроорганізмів, то чисельність протеолітичних мікроорганізмів зростала з весни до максимального значення влітку та поступово знижувалася в осінньо-зимовий період. Протилежну закономірність спостерігали для психрофільних, спороутворювальних бактерій та золотистого стафілококу – їх чисельність влітку була мінімальною влітку і збільшувалася у холодну пору року.

Загалом, викладене вище свідчить про те, що козине молоко менш контаміноване сторонньою мікробіотою, ніж коров'яче, що зумовлено різним раціоном, способом утримання кіз, особливостями доїння та власне біологією тварин, або більшим вмістом бактерицидних речовин у козиному молоці, порівняно коров'ячим (О.М. Бергілевич, В. В. Касанчук, В. З. Салата та ін, 2010).

3.3.1. Дослідження вмісту соматичних клітин

Соматичні клітини у складі молока є одним із критеріїв оцінювання якості та безпеки і їх кількість регламентується стандартами багатьох країн. Підвищений умісту соматичних клітин свідчить про наявність інфекційних захворювань тварини. Слід зазначити, що взаємозв'язок між бактеріальними інфекціями та кількістю соматичних клітин у козиному молоці дещо складніший ніж у корів. Це пов'язано з тим, що окрім інфекційних факторів значний вплив на вміст соматичних клітин мають також і неінфекційні чинники як внутрішні, так і зовнішні. Внутрішні фактори – це ті, які залежать безпосередньо від тварини: час і кількість лактацій, вік тварини, кількість доїнь тощо. До зовнішніх чинників відносять спосіб доїння (ручний чи автоматизований, сезонність і раціон годування (К. Raynal-Ljutovac, P. Gaborit, A. Lauret, 2005).

Важливим внутрішнім чинником є особливість секреції молока у кіз, яка головним чином відбувається за апокринним типом на відміну від мерокринної секреції у корів, тому характеризується наявністю епітеліального сміття або секреторних клітин, які важко вирізнити від клітин збудників інфекцій. Завдяки цьому кількість соматичних клітин у козиному молоці коливається у широких межах – від сотень до мільйонів у 1 см^3 (P. Gaborit, A. Lauret, 2005, К.К Горбатова, 2010).

Визначали кількість соматичних клітин в зразках коров'ячого і козиного молока, дотримуючись при цьому правил культури доїння. Культура доїння – це сучасний погляд на отримання молока, що здатний забезпечити високу якість сировини і її ефективне промислове використання. Згідно з цією доктриною обов'язковою технологічною операцією під час доїння є вилучення перших порцій молока через високу ймовірність забруднення вимені соматичними клітинами та сторонньою мікрофлорою, що впливає на зміну фізико-хімічного складу молока.

Враховуючи це, було проведено порівняльні дослідження перших та других порцій коров'ячого та козиного молока. Критеріями оцінювання були кислотність, густина молока та вміст соматичних клітин. Результати досліджень подано у таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Фізико-хімічні показники зразків молока, мг/100 мг

Вид молока	Порція	Критерії оцінювання		
		Кислотність, °Т	Густина, °А	СК тис. / см^3
Коров'яче	перша	23,0±1,15	27,9±1,40	719±36,00
	друга	21,0±1,05	28,4±1,42	495±24,26
Козине	перша	20,00±1,04	31,2±1,56	256±12,80
	друга	15,0±0,75	29,0±1,45	162±3,10

Із даних табл. 3.15 видно, що кислотність обох порцій козиного молока була нижчою за коров'ячого. Водночас, кислотність перших порцій коров'ячого

і козиного молока була вищою на 2 °Т і 5 °Т відповідно, порівняно з молоком других порцій.

Густина перших порцій контрольних зразків коров'ячого і козиного молока була, відповідно, більшою на 1,5 і 2,2 °А, порівняно з аналогічними показниками других порцій дослідних зразків коров'ячого і козиного молока ($P \geq 0,95$).

Отримані результати підтверджують низьку якість перших порцій молока як для козиного, так і коров'ячого молока і свідчать про їх непридатність для виробництва харчових продуктів.

3.4. Вміст важких металів у козиному молоці

Важливим показником безпеки молока є вміст важких металів. Основним джерелом забруднення ними є корми тварин, особливо під час випасання на забруднених територіях (поблизу підприємств важкої промисловості, доріг та ін.). При виробництві молока, особливо для дитячого харчування велика увага приділяється екологічній безпеці сировини, а критерієм оцінки є вміст токсичних елементів (Новичков А.С., 2015). Щоб оцінити вплив таких зон на вміст солей важких металів у козиному молоці було проведено наступні дослідження. Для цього було відібрано зразки молока, від кіз, що випасаються у наступних зонах: «брудній» міській біля автомобільних доріг; «напівбрудній» приміській поблизу залізниці; та в «чистій» лісовій. В цих пробах визначали вміст міді, винцю, цинку, кадмію, арсену та ртуті. Результати досліджень наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Вміст солей важких металів в зразках козиного молока, мг/кг

Показник	Зона випасання кіз		
	брудна	напівбрудна	чиста
1	2	3	4
Мідь	0,13±0,07	0,05±0,02	0,02±0,01
Свинець	< 0,01	<0,01	< 0,01

1	2	3	4
Цинк	2,00±0,05	1,10±0,03	0,90±0,02
Кадмій	< 0,006	< 0,04	< 0,06
Миш'як	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Ртуть	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Примітка. Гранично - допустимі норми вмісту солей важких металів в зразках коров'ячого молока, в мг/кг не більше: міді 1,0; свинцю - 0,3; цинку 5,0; кадмію - 0,03; миш'яку - 0,05; ртуті - 0,005.

Дані табл. 3.16 свідчать про те, що найменша кількість міді виявлена в молоці, отриманому від кіз, що випасалися в «чистій зоні», порівняно з «напівбрудною» уздовж залізниці і «брудною» у міській частині уздовж дороги. Молоко, отримане в екологічно «чистій» зоні, було менш забруднене цим видом важкого металу, відповідно, в 6,5 і 2,6 разів, порівняно таким, отриманим від кіз, що випасалися у «брудній» і «напівбрудній» ($P \geq 0,95$). Найбільший уміст цинку був у молоці, отриманому із молока «напів-брудної» зони. У зразках молока від кіз, що випасалися в екологічно «чистій» і «брудній» зонах, кількість цинку виявилася, відповідно в 1,8 і в 2,2 рази меншими, в порівнянні з таким же видом важкого металу в молоці, отриманому від кіз у «напівбрудній зоні». Водночас, достовірної різниці між показниками свинцю, кадмію і ртуті в зразках козиного молока, отриманих від кіз, що випасалися, у вищезгаданих зонах, не встановлено ($p \leq 0,95$).

Молоко, отримане від кіз, що випасалися в «умовно брудній» зоні, за вмістом свинцю, цинку, кадмію, миш'яку і ртуті, виявилось більш забрудненим, ніж в «чистій» зоні їх випасу, відповідно в 7,7; 10,0; 4,4; 5,0; 1,3 та більш, ніж в 2 рази ($P \geq 0,95$). Достовірної різниці в показниках вмісту кількості міді і кадмію в обох видах молока в «брудній» і «напівбрудній» зонах випасу кіз не встановлено ($p \leq 0,95$).

У коров'ячому і козиному молоці визначали наявність токсичних елементів (зокрема важких металів), отриманому від тварин, що утримуються в

Дослідному центрі Харківської державної зооветеринарної академії у зразках молока (таблиця 3.11).

Дані табл. 3.11 також свідчать про те, що в зразку козиного молока (Д.1) вміст міді, свинцю, відповідно, були меншими на 5,9, 25%, а кадмію більше на 12,5 %, порівняно з аналогічними показниками контрольного (К) зразка коров'ячого молока ($P \geq 0,95$). Достовірної різниці між кількістю миш'яку і ртуті в обох видах молока, не виявлено ($P \leq 0,95$).

Таблиця 3.11

Токсичні речовини в зразках молока, мг/кг

Показники	Молоко	
	коров'яче (К)	козине (Д.1)
Мідь	0,17±0,06	0,16±0,05
Свинець	0,04±0,01	0,03±0,004
Кадмій	0,016±0,007	0,018±0,008
Миш'як	< 0,04	< 0,04
Ртуть	< 0,005	< 0,005
Цинк	1,90±0,09	1,40±0,07

Примітка: гранично - допустимі норми, не більше в мг/кг такі:

мідь - 1,0; свинець - 0,1; кадмій - 0,03; миш'як - 0,05; ртуть - 0,005; цинк - 5,0.

Як відомо, гранично допустимі норми показників безпеки, які стосуються козиного молока і продуктів, виготовлених на їх основі, відсутні. Тому, визначалася міра переходу вищезгаданих токсичних елементів з козиного молока в розсільні сичужні сири.

Результати досліджень розсільних сирів, вироблених із козиного і коров'ячого молока на наявність у них солей важких металів, наведено в таблиці 3.12. Як видно з наведених у табл. 3.12 даних, кількість згаданих вище токсичних елементів, що знаходяться в обох видах сиру, не перевищує гранично допустимих показників, регламентованих відповідними нормативними документами. У сирі, виготовленому із коров'ячого кількість міді, свинцю і кадмію збільшилася, відповідно, у 12,4, 6 і 2,3 разів, порівняно з

аналогічними показниками у вихідному молоці, а в продукті з козиного молока кількість цих металів – у 10, 8,7 і 1,1 разів, порівняно з вихідним молоком.

Достовірної різниці вмісту таких токсичних елементів як арсен і ртуть в обох видах сирів не виявлено. Отже, концентрація токсичних елементів у сирі залежить від виду молока, що переробляється, а саме, у сирі з козиного молока, концентрується більше важких металів ніж у аналогічному в продукті, виготовленому з коров'ячого молока.

Таблиця 3.12

Вміст токсичних речовин в розсільних сирах, виготовлених із козиного і коров'ячого молока, мг/кг

Показник	Молоко	
	коров'ячого	козиного
Мідь	2,10±0,01	1,60±0,08
Свинець	0,24±0,01	0,26±0,01
Кадмій	0,037±0,006	0,020±0,005
Арсен	< 0,04	< 0,04
Ртуть	< 0,005	< 0,005
Цинк	1,60±0,08	1,70±0,09

Примітка: Гранично - допустимі норми, не більше в мг/кг такі:
мідь - 10,0; свинець - 0,5; кадмій - 0,2; арсен - 0,3; ртуть - 0,03; цинк - 50,0.

Результати досліджень показників безпеки молочної сировини і продуктів, вироблених на основі двох видів молока, свідчать про те, що міра переходу одних видів токсичних елементів з козиного молока в сир, наприклад, таких, як мідь, виявилася більшою, порівняно з переходом цього виду важкого металу в продукт, виготовлений з коров'ячого молока ($P \geq 0,95$). Міра переходу кадмію із зразка козиного молока в козиний сир була меншою в 1,9 разів, порівняно з аналогічним показником у коров'ячому сирі ($P \geq 0,95$). Очевидно, це пояснюється як особливостями козиного молока такими як наявність у ньому дрібніших розмірів ЖК і міцел казеїну, ніж аналогічні показники коров'ячого молока. Завдяки цьому збільшується поверхня контакту

і кількість сайтів, здатних до ефективнішої взаємодії з деякими солями важких металів, а також власне реакційною здатністю окремих токсичних елементів.

Висновки до розділу 3.

Проведено комплексний аналіз козиного молока, яке виробляється в різних регіонах України, за фізико-хімічними, бактеріологічними показниками та показниками безпеки. Встановлено особливості складу молока від клімато-географічної зони, визначено вміст йоду, ступінь забруднення солями важкими металами в залежності від місця випасання кіз. Оскільки молоко кіз Львівської області містить найменшу кількість йоду порівняно з молоком від кіз Харківської області та в АР Крим, було рекомендовано у Львівській області залучати до раціону годування кіз йодовмісні добавки, а населенню - вживати молочні продукти, збагачені йодоказеїном.

Порівняльними дослідженнями козиного і коров'ячого молока показано розбіжності складу молока, а саме: вищий уміст жиру, протеїну, мінеральних речовин, вітамінів; досліджено фракційний склад протеїнів козиного молока, профіль жирних та амінокислот. Відмітними характеристиками козиної молочної сировини від коров'ячого молока є менша титрована кислотність висока дисперсність жирових кульок та міцел казеїну, більша їх реакційна здатність до взаємодії з токсичними елементами і, як наслідок, здатність концентруватися в більшій кількості в продуктах з козиного молока, а також наявність специфічного присмаку і запаху жиропоту кіз, що є завадою для сприйняття споживачем цієї продукції, вимагає розробки і застосування в сироварінні нових біотехнологічних підходів, спрямованих на усунення вищезгаданих недоліків. Результати проведених досліджень розширили наявні знання щодо складу і якості козиного молока, що виробляється в Україні, склали підґрунтя державного стандарту на козине молоко-сировину.

За матеріалами, викладених в цьому розділі дисертації, опубліковано 11 наукових праць: [353 - 355, 357 - 363], 1 колективну монографію [352], 1 Національний стандарт України [356].

РОЗДІЛ 4.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОЗИНОГО МОЛОКА І ОПРАЦЮВАННЯ СПОСОБІВ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ

Результати досліджень козиного молока, подані у попередньому підрозділі показали певні відмінності його від традиційного коров'ячого молока за складом та властивостями, що може вплинути на перебіг технологічного процесу і отримання якісних продуктів з козиного молока. Отже, доцільно оцінити його технологічні властивості козиного молока, здійснити пошук шляхів усунення його основних вад (згусток незадовільної якості та втрати компонентів молока зі сироваткою, специфічний козиний смак та запах) та визначити перспективний напрям його промислового використання і забезпечити виробництво високоякісної і рентабельної продукції.

Термостійкість та молокозсідальна активність є ключовими технологічними характеристиками молока, яке використовується для виробництва різних сирів, які визначають, з одного боку, його стійкість під час термічного оброблення, а з іншого – здатність до утворення згустків з високим рівнем синерезису та стійких до механічного навантаження.

4.1. Оцінка термостійкості і сиропридатності козиного молока

4.1.1. Термостійкість

Для зниження рівня мікробного забруднення у молоці-сировині традиційно застосовують термооброблення-термізацію, пастеризацію, стерилізацію, УВТ тощо. Ці технологічні операції є доволі жорсткими, тому молоко, яке потрапляє на переробку, повинне зберігати свій агрегатний стан при нагріванні, тобто бути термостійким. Слід зауважити, що відношення до нагрівання молока, отриманого від різних тварин, може істотно розрізнятися, оскільки залежить від його фізико-хімічних властивостей, зокрема складу протеїнів, вмісту солей, буферної ємності, кислотності, тощо (M. R. Guo, S. Wang, Z. Li, 1998, И. Ф. Горлов, А.Т. Варакин, Е.А. Варакина, В.Н. Храмова, 2008).

Проведено порівняльні дослідження термостійкості козиного і коров'ячого молока відомими і широко використовуваними на практиці методами: алкогольною і термопробою.

Вихідна кислотність козиного і коров'ячого молока у цих дослідженнях складала 15 °Т і 19 °Т відповідно. Результати досліджень подані в таблиці 4.13.

Таблиця 4.13

Термостійкість козиного і коров'ячого молока

Варіант дослід у	Алкогольна проба			Термопроба	
	Концентрація спирту	Коров'яче молоко	Козине молоко	Коров'яче молоко	Козине молоко
1	80 %	-	+	Відсутність утворення пластівців білка на стінках пробірки. Молоко термостійке	
2	75 %	-	+		
3	72 %	-	+		
4	70 %	-	-		
5	68 %	-	-		

Примітка. (+) – утворення пластівців білка - нетермостійке; (-) – відсутність пластівців білка - термостійке.

Як видно з поданих у табл. 4.13 дані, отримані двома використаними методами, не співпадали. Так, за алкогольною пробою в присутності 72 % спирту і вище білки козиного молока, незважаючи на нижчу кислотність, коагулювали, що свідчить про його нетермостійкість. Проте, у разі аналізування за методом кип'ятіння молоко зберігало свій агрегатний стан, про що свідчить відсутність пластівців білку на стінках пробірок.

На наш погляд, такі результати, ймовірно, є наслідком особливостей властивостей козиного молока, зокрема фракційного складу білків та мінерального пулу. Як було показано у попередньому розділі, казеїн козиного молока на відміну від коров'ячого містить більше β -казеїну і кальцію, який під дією спирту здатний дисоціювати, збільшуючи кількість вільних іонів кальцію,

які призводять до агрегації міцел казеїну. З іншого боку, стійкість козиного молока до кип'ятіння, ймовірно, зумовлена значною кількістю термостійких сироваткових білків, малим розміром казеїнових міцел, що й забезпечує їх стабільність. Ці припущення узгоджуються з літературними даними, які також спостерігали аналогічну поведінку білків козиного молока (Parky.W, 2007, Lai,C.V., Fatimah, F.D., Mahiudin, N.A., Saari Nand Zaman M.Z, – 2016).

Отже, отримані результати дозволяють класифікувати козине молоко як термостійке і для визначення термостійкості козиного молока слід застосовувати пробу на кип'ятіння.

4.1.2. Сиропридатність

Якщо у виробництві кисломолочної продукції основну увагу приділяють здатності молока до ферментації заквашувальною мікробіотою з утворенням продукту з необхідними органолептичними властивостями (смаком, запахом, консистенцією тощо), то для сироробства вихідним критерієм виступає його *сиропридатність*.

Сиропридатність-це комплексна характеристика молока суть якої полягає у здатності молока до сичужного зсідання з утворенням молочного згустку з високим рівнем синерезису (Горбатова К.К., 1984, Гудков А.В., 2003, Юрова Е.А, 2007).

Сиропридатність молока залежить, перш за все, від вмісту у ньому білків і їх складу. Наразі встановлено, що основним білком, що бере участь в утворенні молочного гелю, є казеїн, зокрема його α_{s1} -фракція.

Зокрема, зі збільшенням масової частки казеїну у молоці зростає вміст кальцію і фосфору, підвищується кислотність, прискорюється утворення згустку, підвищується його щільність і здатність до синерезису. Також знижується кількість сирного пилу за механічного оброблення згустку, та також втрати жиру і білка разом з ним (Сорокин М.Ю., Сахаров С.Д., Перфильев Г.Д., 1984, Wilkinson M.G., Kilcawley K.N., 2002).

Оцінку сиропридатності козиного молока здійснювали за показниками сичужно-бродильної проби згідно з методом, викладеним у ДСТУ 7357:2013 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання». Цей метод дозволяє оцінити молоко за двома важливими для технології критеріями, а саме - за якістю утвореного під дією сичужного ензиму згустку та рівнем бактеріального забруднення молока.

Для проведення сичужно-бродильної проби використовували незбиране козине та коров'яче молоко з кислотністю 15 та 19 °Т відповідно, та козине молоко, підкислене аскорбіновою кислотою до рівня кислотності коров'ячого молока. Водний розчин молокозсідального препарату додавали до молока у кількості 0,03 % до загального об'єму проби. Проби інкубували в термостаті за температури 37 °С упродовж 12 год. Результати досліджень викладені у табл. 4.14.

Через 12 год експозиції у термостаті за температури (37 ± 1) °С у незбираному козиному молоці утворення згустку не спостерігали. Зсідання незбираного козиного молока відбувалося лише на 48 год експозиції й утворений згусток був незадовільної якості - м'який на дотик, ніздрюватий, розташовувався на поверхні мутної сироватки та частково у вигляді пластівців у ній.

Підкислення козиного молока до 19 ° Т сприяло зсіданню молока – утворений згусток став монолітним і пружним на дотик та без вічок на поздовжньому розрізі, відділена сироватка була прозорою; за сукупністю цих ознак відповідав І класу молока. Отже, підкислення є перспективним біотехнологічним прийомом для дестабілізації казеїну козиного молока та отримання згустку високої якості, проте промислове впровадження цього прийому потребує детальнішого опрацювання умов та режимів, спрямованих на поліпшення якості молочного згустку, зокрема забезпечення бажаних реологічних показників, рівня синерезису та зниження втрат компонентів молока з сирним пилом з урахуванням особливостей козиного молока (низька

кислотність, висока буферність, низький уміст казеїну, особливість його фракційного склад тощо).

Таблиця.4.14

Сиропридатність козиного молока за результатами сичужно-бродильної проби.

Варіант досліджу	Кислотність, °Т	Тривалість інкубації, год	Оцінка згустку	Характеристика згустку	Клас
Козине молоко	15,0±0,2	12	Згусток не утворився		—
	15,0±0,2	48	Незадовільний	Згусток м'який на дотик, ніздрюватий на поверхні мутної сироватки з пластівцями	Позакласом
Козине підкислене	19,0±0,5	12	Добре	Згусток з гладкою – поверхнею, пружний на дотик, без вічок на поздовжньому розрізі, плаває в прозорій сироватці, яка не тягнеться і не має гіркого смаку	I
Коров'яче молоко	19,0±1,0	12	Добре	Згусток з гладкою – поверхнею, пружний на дотик, без вічок на поздовжньому розрізі, плаває в прозорій сироватці, яка не тягнеться і не має гіркого смаку	I

4.2. Вибір біотехнологічних об'єктів для виробництва ферментованих білкових продуктів із козиного молока

Відомо, що ключовою технологічною операцією виробництва сирів є концентрування молочних білків кислотним, ензиматичним, кислотно-ензиматичним і термокислотним методами (Гудков А.В., 2003). Цей процес базується на коагуляції казеїнових міцел з утворенням просторової дрібнограткової структури - гелю. При цьому разом з коагуляцією білків у

гратках утворюваного гелю захоплюється певна частина й інших складників молока – молочного жиру та сироватки з розчиненими в ній компонентами.

За кислотного методу дестабілізація колоїдного агрегатного стану білків досягається підкисленням до ізоелектричної точки казеїну кислотами, які утворюються заквашувальними культурами під час ферментації молока, або прямим внесенням кислот, тоді як за сичужного (ензимного) зсідання – використанням таких біотехнологічних об'єктів як молокозсідальні ензими. Кислотне зсідання молока застосовують, переважно у виробництві сиру кисломолочного, ензиматичне – сичужних.

Ефективність цієї технологічної операції залежить від виду коагулянту і оцінюється за наступними критеріями: швидкість коагуляції білків, повнота їх вилучення, щільність і монолітність згустку, рівень синерезису, втрати білка та жиру з сирним пилом тощо.

4.2.1 Вибір молокозсідальних ензимних препаратів (МЕП)

Чисельними дослідженнями встановлено, що білки козиного молока істотно відрізняються від білків коров'ячого молока, не тільки співвідношенням основних фракцій, а й вищим ступенем гетерогенності генетичних гомологів з певними модифікаціями структури, які можуть вплинути на їх розщеплення молокозсідальними ензимами та знизити ефективність останніх (И.Н. Делицкая, Л.И.Тетерева, О.Е. Гальцева, С.Г. Ильина, 2009, Г.В. Морунова, А.В.Кригер, 2011).

Швидкість твердіння згустку з козиного молока і його щільність залежать від кількості альфа (а - S1) фракції казеїну в козиному молоці, розкид якої значний. Слабка коагуляція призводить до втрати частинок згустку в сироватку (Д.Г. Мастерских, 2007).

На жаль, в Україні власні спеціальні МЕП для козиного молока не розроблялись, а закордоні практично недоступні, тому, зазвичай, у виробництві сирів застосовують МЕП для коров'ячого молока.

Для того, щоб впевнитися придатності цих препаратів для зсідання козиного молока було проведено скринінг найбільш доступних на вітчизняному

ринку комерційних препаратів, призначених для виробництва сиру кисломолочного та сичужних сирів: СФ, Пепсин, Фромаза і Мейто.

СФ (сичужний фермент)- це класичний молокозсідальний препарат, який виробляють із шлунку молочних телят. Цей препарат містить високо специфічні протеолітичні ензими хімозин та пепсин у характерному для шлунку молочних телят віком 14 діб співвідношенні і забезпечує отримання молочного згустку високої якості. Препарат Пепсин виготовляється із слизової оболонки шлунку дорослих тварин (корів, свиней і курей) і є сумішшю шлункових протеаз. Препарат Фромаза і Мейто містить кислі протеази мікробного походження, продуцентами яких є мікроскопічні гриби, відповідно, *Mucor miehei* та *Mucor pusillus*. Характеристику використаних у роботі молокозсідальних препаратів подано у табл. 4.15

Таблиця 4.15

Характеристика використаних у роботі молокозсідальних препаратів

Назва препарату	Склад, %		Активність, у.о.	Виробник
Сичужний ензим (СФ)	хімозин	пепсин	100 000	ВАТ «Московський завод сичужного ензиму», Росія
Пепсин яловичий	10	90	110 000	Компанія «ЄроФуд», Росія
Фромаза 2200 TL	протеази		150 000	«DSM FS», Голландія
Мейто (Microbial meito rennet)	протеази		300 000	Meito Sangyio Co., LTD, Японія

У лабораторних умовах досліджено протеолітичну активність, тривалість утворення згустків козиного і коров'ячого молока та їх якість під дією взятих до дослідження молокозсідальних ензимів.

Водні розчини ензимів вносили у кількості 0,05% у молоко козине та коров'яче молоко (рН відповідно 6,8 і 6,7) та інкубували за температури (20±1) °С. Результати досліджень подано у табл.4.16.

Таблиця 4.16

**Тривалість утворення молочних згустків під дією різних
молокозсідальних ензимних препаратів та їх характеристика**

Показник	Тривалість утворення згустку, хв			
	СФ	Пепсин	Мейто	Фромаза
Козине молоко	59,3±0,2	54,3±0,4	52,9±0,3	53,6±0,1
Коров'яче молоко	51,4±0,1	48,0±0,1	47,9±0,1	48,8±0,1
Різниця, хв	7,9	6,3	5,0	4,8
Якість згустку козиного молока	Згусток м'який, нещільний, драгледоподібний з низьким рівнем синерезису; сироватка мутна			

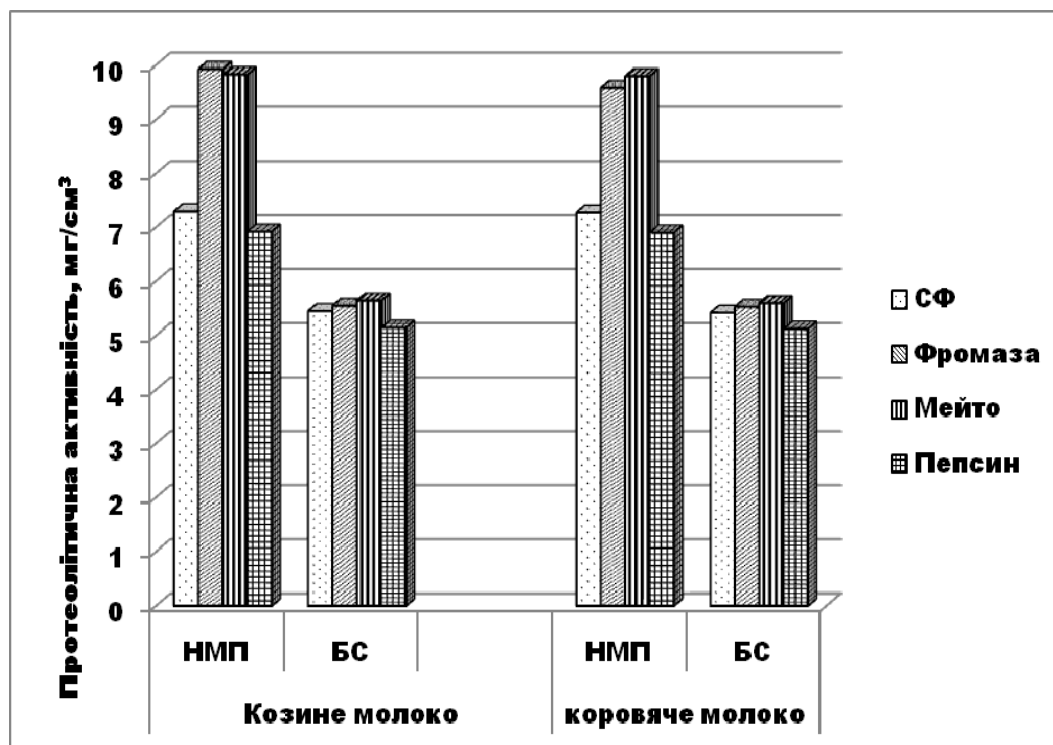
Із даних, наведених у табл. 4.12 видно, що козине молоко під дією усіх досліджуваних ензимів переходило із стану золя до стану геля повільніше за коров'яче на 4,8-7,9 хв. Молокозсідальний препарат СФ за соєю активність практично не відрізнявся від препаратів мікробного походження – тривалість утворення згустку під дією Пепсину, Мейто і Фромази склала, відповідно, 54,3; 52,9 і 53,6 хв, тоді як у разі застосування СФ для зсідання молока було тривалішим – 59,3 хв. Така поведінка молокозсідальних ензимних препаратів пояснюється тим, що до складу препарату СФ входять переважно високо специфічні до казеїну протеази хімозин і пепсин, тоді як інші містять окрім цих ензимів ряд неспецифічних протеаз, здатних до розщеплення як казеїну, та і інших білків молока. Отримані результати повністю співпадають з літературними даними (А.В. Гудков, 2003, А.Н. Шергин, 2009).

Якість згустку козиного молока була гіршою порівняно зі згустком коров'ячого молока, а саме він був нещільним, крихким і містив більше вологи. Все це свідчить про ймовірні істотні втрати складників молока під час механічного оброблення згустку. Загалом, протеолітична активність досліджуваних ФЕП у козиному молоці була дещо нижчою, ніж у коров'ячому молоці, проте істотно не розрізнялась. Результати цих досліджень представлені на рис. 4.18.

У молоці після зсідання кількість низькомолекулярних пептидів

коливалась в межах від $6,7 \text{ мг/см}^3$ до $9,8 \text{ мг/см}^3$ і білкових з'єднань – від $4,9 \text{ мг/см}^3$ до $5,6 \text{ мг/см}^3$

Встановлено, що промислові МЕП Фромаза та Мейто за рівнем загальної протеолітичної активності дещо перевищують таку сичужного препарату та пепсину. Водночас кількість низькомолекулярних пептидів у всіх варіантах досліджу була майже однаковою.



СФ – сичужний фермент; НМП – низькомолекулярні пептиди,
БС – білкові сполуки

Рисунок 4.18. Протеолітична активність молокозсідальних ензимів у козиному і коров'ячому молоці

У молоці після зсідання кількість низькомолекулярних пептидів коливалась в межах від $6,7 \text{ мг/см}^3$ до $9,8 \text{ мг/см}^3$ і білкових з'єднань – від $4,9 \text{ мг/см}^3$ до $5,6 \text{ мг/см}^3$

Встановлено, що промислові МЕП Фромаза та Мейто за рівнем загальної протеолітичної активності дещо перевищують таку сичужного препарату та пепсину. Водночас кількість низькомолекулярних пептидів у всіх варіантах досліджу була майже однаковою.

Аналіз відділеної від згустку сироватки показав доволі значний уміст в ній молочного жиру та протеїну (табл. 4.17).

Такі втрати є закономірними через особливості козиного молока, специфічного фракційного складу основного протеїну молока казеїну і водно-сольового балансу. Як наслідок – знижується вихід готової продукції з одиниці сировини, що потребує певного опрацювання з підвищення технологічності козиного молока.

Таблиця 4.17

**Кількість жиру та білку у сироватці за сичужного зсідання молока
молокозсідальними ензимними препаратами**

Вид молока	Вид молокозсідального препарату			
	СФ	Пепсин	Мейто	Фромаза
	Масова частка жиру, %			
Коров'яче	0,41±0,04	0,58±0,04	0,53±0,05	0,52±0,05
Козине	0,78±0,05	0,92±0,01	0,97±0,05	0,86±0,052
	Масова частка протеїну, %			
Коров'яче	0,35±0,01	0,49±0,01	0,39±0,01	0,37±0,01
Козине	0,66±0,01	0,72±0,01	0,75±0,02	0,72±0,01

Такі втрати є закономірними через особливості козиного молока, специфічного фракційного складу основного протеїну молока казеїну і водно-сольового балансу. Як наслідок - знижується вихід готової продукції з одиниці сировини, що потребує певного опрацювання з підвищення технологічності козиного молока. Традиційно у сироварінні для вирішення цієї проблеми застосовують збільшені дози хлористоводневого кальцію та заквасок, завдяки чому підвищується стійкість сирного згустку і сирної маси до наступного оброблення та полішується синерезис (Т.В. Вобликова, Д.Ю. Буеракова, 2012).

Під час проведення сичужно-бродильної проби козиного молока було помічено, що додавання аскорбінової кислоти до рівня титрованої кислотності

коров'ячого молока поліпшувало якість згустку, тому мало сенс перевірити як буде впливати така операція на сичужне зсідання під дією МЕР. Було встановлено, що застосування аскорбінової кислоти дещо прискорило зсідання та знизило кількість втрат молочного жиру та протеїнів з сироваткою козиного молока до рівня таких коров'ячого молока. Зокрема, утворення згустку в козиному молоці спостерігали через той же час як у коров'ячому (табл. 4.18).

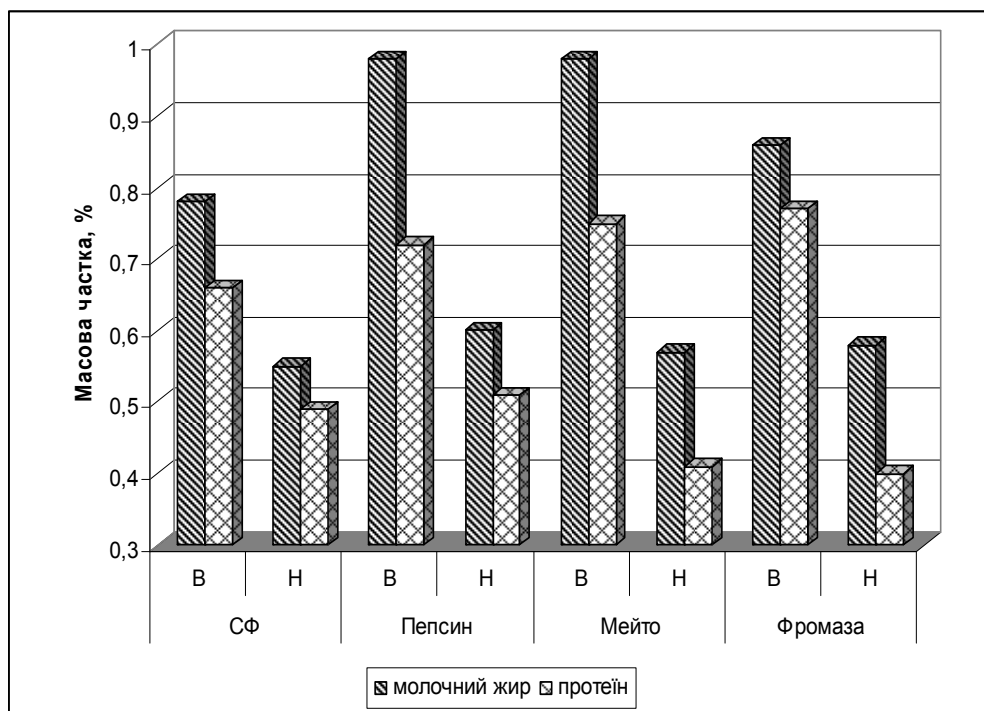
Таблиця 4.18

**Кількість жиру та білку у сироватці у разі використання
молокозсідальних ензимних препаратів та аскорбінової кислоти**

Вид молока	Кислотність, °Т	Вид молокозсідального препарату			
		СФ	Пепсин	Мейто	Фромаза
		<i>Уміст жиру, %</i>			
Коров'яче	19±1	0,41±0,04	0,58±0,04	0,53±0,05	0,52±0,05
Козине		0,55±0,05	0,6±0,01	0,57±0,05	0,58±0,052
		<i>Уміст протеїну, %</i>			
Коров'яче	19±1	0,35±0,01	0,49±0,01	0,39±0,01	0,37±0,01
Козине		0,48±0,01	0,51±0,01	0,41±0,02	0,40±0,01

Водночас, нормалізація козиного молока до однакового рівня кислотності з коров'ячим дозволила зменшити втрати жиру та протеїну разом зі сироваткою порівняно з вихідним молоком, відповідно у 1,1 – 1,3 рази та 1,1 – 1,5 рази (рис. 4.19).

За спільної дії МЕР мікробного походження (Мейто, Фромаза) та органічної кислоти втрати жиру були нижчими у 1,3 рази, ніж МЕР тваринного (СФ і Пепсин).



В – вихідне козине молоко з кислотністю 15 °Т;
Н – нормалізоване до кислотності 19 °Т

Рисунок 4.19. Втрати молочного жиру та протеїнів з молочною сироваткою за сичужного зсідання козиного молока різної кислотності

За спільної дії МЕР мікробного походження (Мейто, Фромаза) та органічної кислоти втрати жиру були нижчими у 1,3 рази, ніж МЕР тваринного (СФ і Пепсин).

Дещо іншу закономірність спостерігали щодо втрат молочних протеїнів, а саме: під дією пепсину їх кількість зменшилась у 1,5 рази, Фромази та Мейто, відповідно, у 1,4 і 1,2 рази, тоді як у варіанті з СФ – лише 1,1 рази.

Отже отримані результати свідчать про те, що для виробництва сиру з козиного молока можна застосовувати МЕР, які використовують у переробці

коров'ячої молочної сировини. У практичному сироварінні найбільш використовуваними МЕП є препарат мікробного походження «Фромаза», оскільки вирізняється низькою собівартістю і, як наслідок, доступною ціною для товаровиробників ферментованих молочних продуктів. Тому надалі у даній роботі при виконанні експериментальних досліджень перевагу було надано мікробним МЕП Мейто і Фромаза.

4.2.2. Вибір перспективних для ферментації козиного молока комерційних вітчизняних бактеріальних заквасок

Закваски є важливим біотехнологічним агентом у виробництві різноманітних сирів – від кисломолочних до твердих сичужних. Сучасний ринок заквасок пропонує широкий асортимент продукції як вітчизняних виробників, так і світових, яка в основному орієнтована на переробку коров'ячого молока і не враховує особливості козиного. Сироваткові закваски, які застосовують у кустарному виробництві козиних сирів непридатні для промислового використання через нестабільність складу, високу адаптацію до локальних умов, традицій і особливостей використання тощо. В Україні закваскам для ферментації козиного молока належної уваги не приділяли, тому наразі заквашувальні культури такого плану відсутні. Отже, враховуючи вищевказане вважали за доцільне дослідити перспективу застосування вітчизняних заквашувальних культур ДДВБЗ ІПР, зокрема таких які призначені для виробництва кисломолочних, розсільних сичужних та твердих сичужних сирів для ферментації козиного молока.

До роботи було залучено наступні багатокомпонентні заквашувальні культури: для виробництва р

Сиру кисломолочного і сичужних сирів СМТ, СМС. Буковинська, Актив і Темп які виробляються Державним дослідним підприємство бактеріальних заквасок ІПР (м. Київ). Загальна характеристика цих культур подана у таблиці 4.19.

В лабораторних умовах було встановлено, що усі взяті до дослідження заквашувальні культури, добре розвивались у козиному молоці. За умов, що регламентуються відповідними Інструкціями щодо їх застосування.

Таблиця 4.19

**Загальна характеристика промислових заквашувальних культур Іпрівіт
(за ТУ У 15.5-00419880-100:2010 Культури заквашувальні сухі та рідкі)**

Показник	Заквашувальна культура Іпрівіт-				
	СКМ	СМС	Буковинська	Актив	Темп
Склад мікрофлори	<i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> bv. <i>diacetylactis</i>	<i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> bv. <i>diacetylactis</i>	<i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> bv. <i>diacetylactis</i>	<i>L. lactis</i> ssp. <i>lactis</i> , <i>Lc. lactis</i> ssp. <i>cremoris</i> , <i>L. lactis</i> ssp. <i>diacetylactis</i> , <i>L. casei</i> ssp. <i>casei</i>	<i>S. thermophilus</i> <i>Lb. delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>P. freudenreichii</i> ssp. <i>shermanii</i>
Температура сквашування молока, °С	30-32	30-32	30-32	30-32	36-38
МСА, год	8-9	9	9	7	8
Кислотність через 3 год сквашування, °Т	30	30	30	35	40
Товарна форма	Культура прямого внесення				
Сфера застосування	для сиру кисло-молочного	для, м'яких і розсолених сирів	для сирів голландської групи		для сирів ементальської групи

Слід зазначити, що коагуляцію козиного молока порівняно з коров'ячим спостерігали швидше на 0,5-1,0 год. На момент утворення згустку кислотність козиного молока була нижчою на 0,5-0,8 рН. Що стосується утворених згустків, то вони за своєю якістю поступалися таким коров'ячого молока – були м'якшими та крихкими.

Як додаткові культури було вибрано монокультури *Lactobacillus acidophilus* і *Propionibacterium freudenreichii* sp. *shermanii*. Доцільність вибору

цих заквасок підтверджується їх характерними особливостями, що здатні підвищити ефективність основних ЗК під час ферментації козиного молока і забезпечити необхідні технологічні характеристики та органолептику готового продукту. Зокрема, *Lactobacillus acidophilus* є активним кислотоутворювачем (межа кислотоутворення сягає вище 300 °Т), що важливо для відносно лужного козиного молока. Водночас ця культура є активним антагоністом щодо сторонньої мікробіоти і здатна забезпечити санітарно-епідеміологічну безпеку готового продукту.

Застосування закваски *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*, завдяки специфіки її біохімічної активності, ймовірно, дозволить розширити смако-ароматичну гаму готового продукту, збагатити його функціонально активними сполуками та нівелювати характерний для козиного молока присмак жиру-поту кіз.

Детальніша характеристика вибраних до роботи препаратів буде подана далі.

4.3. Опрацювання способів поліпшення технологічності козиного молока

Традиційно у сироробстві для зниження кислотності молока застосовують кислоту сироватку, мінеральні кислоти (хлористоводневу і фосфорну кислоту) або ацидогени (ГДЛ); із органічних кислот-переважно молочну та оцтову, рідше цитринову. Враховуючи низьку кислотність козиного молока та доволі високий уміст мінеральних компонентів, зокрема кальцію, на наш погляд, було доцільно для цієї операції використати органічні кислоти.

Вибір органічних кислот для досліджень здійснювали із числа органічних кислот, що є природними складниками молока - аскорбінової та цитринової. Їх вміст у козиному молоці складає, відповідно, 4,95-18,9 мг/кг (коров'яче 3,5-11,6 мг/кг) та 0,1-0,2 % мг/кг - коров'яче 20-220 мг % (В.А. Смирнов, 1983, Девис М., 1999).

Раніше при визначені сиропридатності козиного молока за сичужно-бродильною пробою було встановлено, що підкислення аскорбіною кислотою прискорює зсідання молока та позитивно впливає на якість утвореного згустку. Слід зауважити, що застосування цієї органічної кислоти не тільки збагачує продукт вітаміном С, а й запобігає окислювальним процесам у молоці та молочних продуктах, завдяки її високій антиоксидантній здатності. З іншого боку, знижуючи окисно-відновлювальний потенціал молока, аскорбінова кислота створює сприятливі умови для життєдіяльності заквашувальної лактофлори.

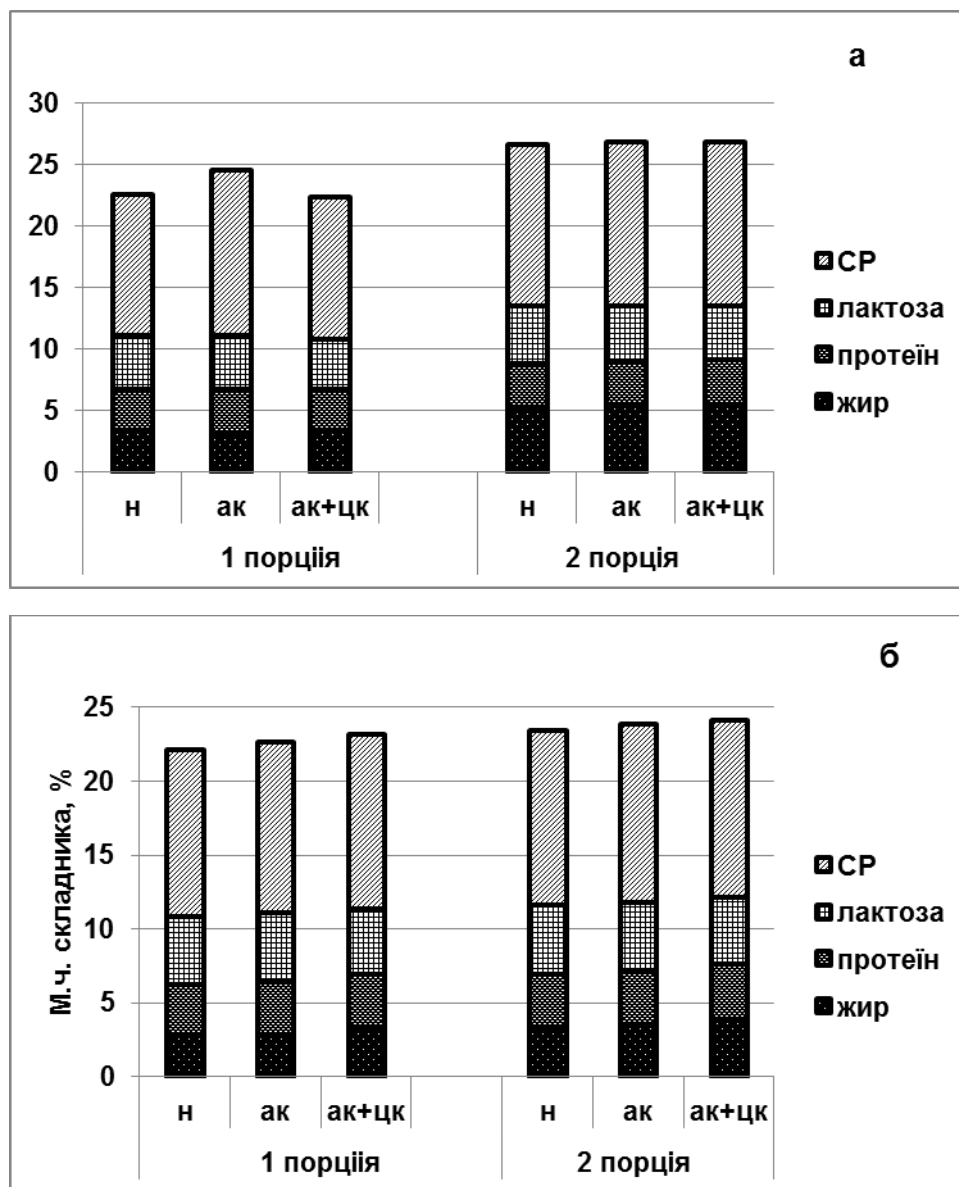
Цитринова кислота в молоці знаходиться у формі солей і розглядається як важливий показник його біологічної активності. Зокрема цитрати, є одним із складників буферної системи молока і відіграють важливу роль у забезпеченні стабільності молока як дисперсної системи під час технологічних операцій як-то термізація, пастеризація тощо. Слід також враховувати і той факт, що цитринова кислота метаболізується ароматутворювальними лактококами та лейконостоками з утворенням *діацети́лу* та *диокси́ду вуглецю*. Ці метаболіти є особливо важливими у виробництві сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання, оскільки забезпечують характерний аромат та відповідний рисунок готового продукту.

Для того, щоб вияснити наскільки критичним є додаткове внесення органічних кислот було проаналізовано основні характеристики молока – його склад і уміст соматичних клітин.

Враховуючи низький рівень сторонніх мікроорганізмів та соматичних клітин у козиному молоці-сировині було розглянуто вплив згаданих вище органічних на поліпшення якості перших порцій молока та перспективу застосування останніх у виробництві сирів.

Встановлено, що додавання аскорбінової і цитринової кислот окремо та в суміші не впливало на склад козиного і коров'ячого молока з перших порцій, тоді як у молоці других порцій спостерігали незначний перерозподіл між

складниками молока за рахунок розчину внесених кислот. Розбіжності, які мали місце були в межах довірчого інтервалу на рівні 95 % (рис. 4.20).

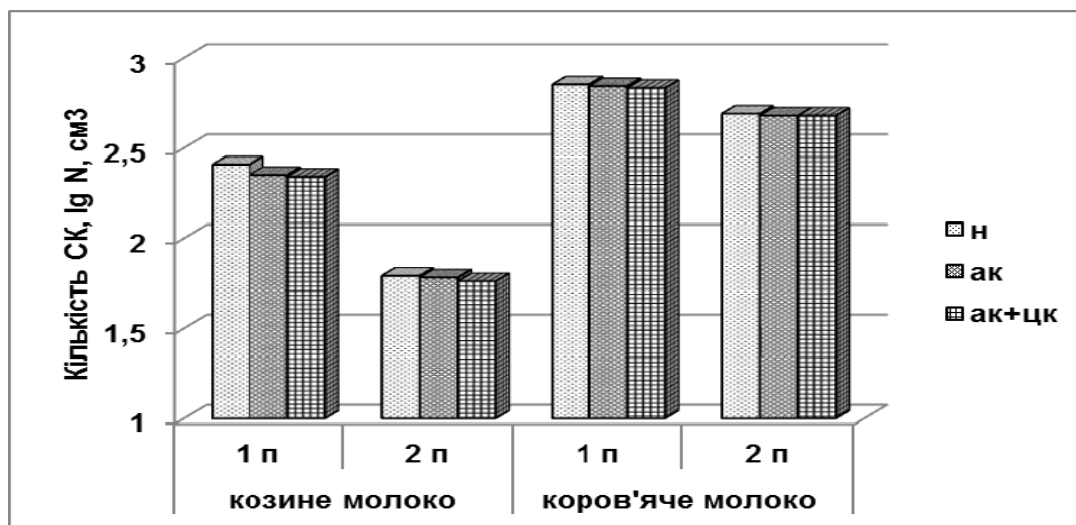


н - нативне молоко, ак - молоко з аскорбіновою кислотою, ак+ц - молоко з сумішшю аскорбінової та цитринової кислот

Рисунок 4.20. Склад козиного (а) і коров'ячого (б) молока з додаванням та без органічних кислот.

Звертає на себе увагу факт, що за присутності органічних кислот у молоці дещо знижувалась кількість соматичних клітин. Так у козиному і коров'ячому молоці при внесенні аскорбінової кислоти та суміші аскорбінової і цитринової кислот у кількості 0,04% вміст СК зменшилась на 4 і 36 тис. клітин

(рис.4.21). Ці результати певною мірою свідчать про особливості секреції козиного молока та неадекватності методу визначання вмісту соматичних клітин у коров'ячому молоці до його застосування для козиного молока.



н - нативне молоко, ак - молоко з аскорбіною кислотою, ак+цк – молоко з сумішшю аскорбінової та цитринової кислот

Рисунок 4.21. Вплив органічних кислот на вміст соматичних клітин у козиному і коров'ячому молоці першої (1 п) та другої (2 п) порцій.

Для того, щоб оцінити вплив доданих кислот на якість готового продукту, в експериментальних умовах було вироблено розсільний сичужний сир з обох порцій козиного та коров'ячого молока. Результати фізико-хімічних аналізів свіжого п'ятидобового розсільного сиру з коров'ячого і козиного молока, витрати сировини та вихід готового продукту наведено в табл. 4.20.

Як видно із даних табл. 4.20, масова частка жиру у сирах, виготовлених із першої порції коров'ячого і козиного молока була відповідно, меншою на 0,3 і 0,4 %, порівняно з аналогічним показником сиру з других порцій о молока ($P \leq 0,95$).

У сирі з перших порцій коров'ячого молока також містилось менше води - М.ч. води на 1,2 %, а козиного - на 1,3 %, порівняно з аналогічним показником продукту, виробленого з других порцій ($P \leq 0,95$).

Таблиця 4.20

Фізико-хімічні показники, витрати сировини та вихід дослідного свіжого розсільного сиру

Показники	Коров'яче молоко		Козине молоко	
	1 порція	2 порція	1 порція	2 порція
М.ч. жиру %	46,4±0,1	46,7±0,1	46,2±0,1	46,6±0,1
М.ч. вологи %	49,8±0,1	51,0±0,1	49,7±0,1	51,0±0,1
Кислотність, °Т	80,0±8,0	68,0±6,0	76,0±7,0	66,0±6,0
Витрати молока на 1 т сиру, т	9,10±0,1	8,95±0,1	9,16±0,1	9,0±0,1
Вихід сиру з 1 т молока, кг	109,9±10,1	111,7±11,0	109,2±10,1	111,1±11,0

Кислотність сиру, виготовленого з перших порцій коров'ячого і козиного молока, була більшою на 12 і 10 °Т, порівняно з сиром, виробленим із других порцій молока. На виготовлення 1 т розсільного сиру з перших порцій було витрачено більше сировини, відповідно на 150 кг і 160 кг, ніж сиру з других порцій. Вихід продукту, виробленого з других порцій як козиного, так і коров'ячого був вищим, відповідно на 1,75 % і 1,68%.

Що стосується органолептичних показників, то смак і запах отриманих із першої порції обох видів молока характеризувався крихкою консистенцією кислим присмаком і запахом, а з козиного молока наявністю специфічного запаху і присмаку жиропоту кіз. Ці результати свідчать не на користь перших порцій молока та підтверджують непридатність їх використання у виробництві сирів. Водночас сир, виготовлений із 2-гих порцій молока, обох видів тварин, характеризувався чистим кисломолочним смаком і запахом, наявністю щільної еластичної консистенції сиру (протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 04.09.08 г). Отже, підсумовуючи викладені у цьому пункті результати експериментальних досліджень можна зробити висновок про доцільність використання аскорбінової і цитринової кислот для підвищення сиропридатності козиного молока.

4.4. Оцінка ефективності способів підготовки козиного молока до переробки на сичужні сири

Проводили порівняльний аналіз ефективності існуючих способів підготовки козиного молока до переробки на сичужні сири, зокрема, способу його дозрівання та підкислення органічними кислотами, спрямованих на попередження понад нормативних втрат компонентів згустку з сироваткою, отриманих за механічного обробляння.

Важливу роль у переробці молочної сировини відіграє така технологічна операція як дозрівання молока, під час якої інактивуються природні антибактеріальні системи молока, знижується окисно-відновний потенціал, стабілізуються структура жирових кульок та міцел основного протеїну молока казеїнів, підвищується кислотність та ін., тобто створюються сприятливі умови для подальших перетворень. Оскільки козине молоко є новим технологічним об'єктом необхідно було дослідити вплив згаданої операції на його сичужне зсідання.

Для цього козине молоко пастеризували за використовуваної у сироробстві температури $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$, з витримкою 15 с і розподіляли на дві частини. Одну з них охолоджували до температури $(32 \pm 2)^\circ\text{C}$ і вносили розчин молокозсідального препарату Мейто з розрахунку 2,0 г на 100 кг молока і $(3,0 \pm 0,1)$ мас, % закваски мезофільних лактококів, кислотність якої складала $(86 \pm 1)^\circ\text{T}$. Другу частину молока охолоджували до температури $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$. Після цього додавали таку ж саму закваску у кількості 0,005%. Молоко витримували за температури $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ упродовж 10-12 год.

Після дозрівання козиного молока його кислотність зросла з $(17 \pm 1)^\circ\text{T}$ до $(19 \pm 1)^\circ\text{T}$. Дозріле у такий спосіб молоко підігрівали до температури $(32 \pm 2)^\circ\text{C}$, вносили розчин молокозсідального препарату «Мейто» і закваску мезофільних лактококів у кількості $(3,0 \pm 0,1)$ мас, %. Під час дозрівання за вказаних вище умов кислотність козиного молока зросла з $(17 \pm 1)^\circ\text{T}$ до $(19 \pm 1)^\circ\text{T}$; що пришвидшило утворення в ньому згустку на 19 хв (на 40,4 % відносно

варіанту без визрівання) ($P \leq 95,0 \%$). При цьому зменшились втрати молочного жиру та протеїну з сироваткою, відповідно, на 17 % і 23 %, проте вони все ж таки перевищували такі коров'ячого молока (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

Вплив визрівання козиного молока на тривалість утворення згустку та втрати протеїну та жиру з сироваткою

Вид молока	Тривалість утворення згустку, хв.	Масова частка в сироватці, %	
		жиру	протеїну
Коров'яче	45,0±0,10	0,40±0,05	0,34±0,01
Козине	66,0±0,2	0,60±0,04	0,56±0,01
Козине після визрівання	46±0,15	0,50±0,05	0,43±0,01

Отже, отримані результати свідчать на користь цієї технологічної операції, яка дозволяє скороти тривалість сичужного зсідання козиного молока під дією молокозсідальних ензимів і заквашувальної мікробіоти та знизити втрати жиру та білку з сироваткою, тобто підвищити технологічність козиного молока.

Далі нормалізовану суміш козиного молока пастеризували за температури $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$, 15 – 20 сек та розподіляли на 5 частин, з яких виробляли 5 варіантів сичужного сиру: без дозрівання та з дозріванням за наступною схемою.

До однієї частини пастеризованого і охолодженого до температури $(35 \pm 1)^\circ\text{C}$ молока додавали водний розчин МФП Фромаза із розрахунку 2,0 - 2,5 г сухого порошку на 100 кг молока та $(3,0 \pm 0,5)$ мас., % закваски для дрібних сичужних сирів кислотністю $(86,0 \pm 0,5)^\circ\text{T}$ (контрольний варіант).

Другу частину пастеризованого молока, охолоджували до температури $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$, вносили закваску для дрібних сичужних сирів у кількості $(0,010 \pm 0,001) \%$ та направляли на дозрівання впродовж (12 ± 2) год за цієї ж температури.

До інших трьох частин пастеризованого козиного молока, охолодженого до температури $(35 \pm 1)^\circ \text{C}$, додавали водні розчини аскорбінової, цитринової кислот (відповідно варіанти Д.2 і Д.3), та розчин обох кислот у співвідношенні 1: 1 (варіант Д.4) у кількості 0,04 мас., %, після цього молоко переробляли на дослідні партії (Д.3 і Д.4) сирів. Кислотність молока у варіантах з дозріванням у присутності закваски та підкислення органічними кислотами склала 19 - 21 °Т. Після дозрівання молоко переробляли на дослідну партію сичужного (Д.1) сиру з використанням однакової дози та видів МЕР, бактерійної закваски, як і при виробництві контрольної партії продукту. Інші технологічні операції проводили за технологією розсільного сиру «Козацький» з коров'ячого молока.

Свіжі сири аналізували за фізико-хімічними показниками, витратами сировини, виходом продукту та органолептичними показниками. молочної Встановлено, що застосовані режими не впливали на вміст жиру та вологи у всіх варіантах свіжовироблених сирів - достовірної різниці в показниках М. ч. жиру, вологи, у контрольній (К) та в дослідних партіях (Д.1 - Д.4) сиру не встановлено ($P \leq 0,95$) (табл.4.22).

Кислотність дослідних партій сиру (Д.1 – визрівання з закваскою) та сирів, вироблених з використанням органічних кислот (варіанти Д.2 і Д.4), була більшою, відповідно, на 2, 4, 5, 6 °Т, ніж у контрольному варіанті ($P \geq 0,95$). Слід зазначити, що збільшення титрованої кислотності в дослідних партіях сиру, не вплинуло на погіршення їх органолептичних (смаку, запаху, кольору і консистенції) показників.

Дозрівання козиного молока у присутності незначної кількості закваски (варіант Д.1) сприяло збільшенню виходу сиру з 1 т молока на 1,1 кг порівняно з контрольним варіантом (К), що не передбачав цієї технологічної операції.

Підкислення козиного молока органічними (аскорбіновою і лимонною) кислотами у кількості 0,04 мас., % перед його переробкою на сир (варіанти Д.2 і Д.3), збільшило вихід сиру, відповідно, на 1,3 кг і 1,4 кг, тоді як спільне використання двох видів органічних кислот (варіант Д.4), сприяло найбільшому

виходу сиру з 1 т молока на 1,5 кг, порівняно з аналогічним показником контрольної (К) партії ($P \geq 0,95$).

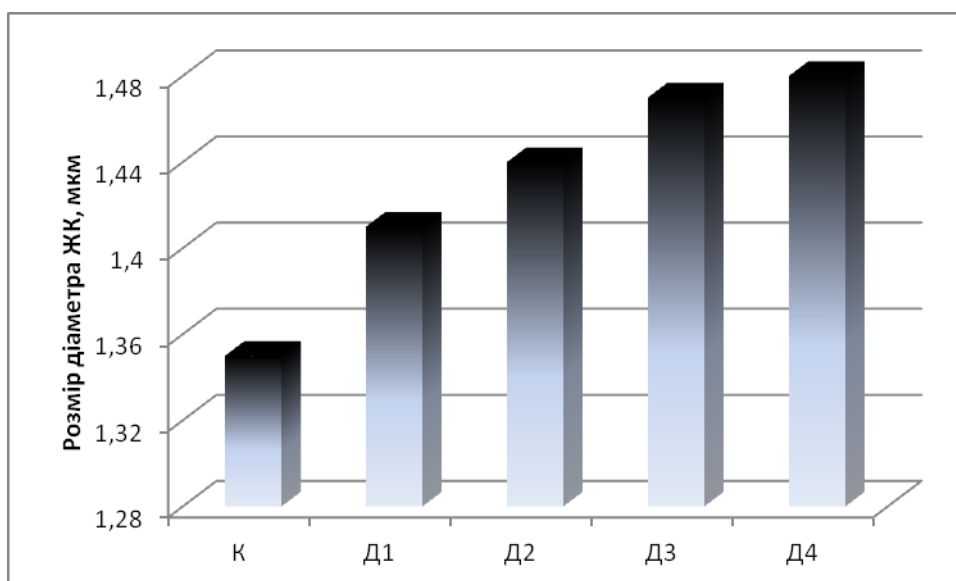
Таблиця 4.22

Фізико-хімічні показники свіжовиробленого сиру

Показники	Варіант дослідження				
	К	Д.1	Д.2	Д.3	Д.4
М. ч. жиру, в сирі відносно його сухих речовин, %	44,2±0,2	46,2±0,2	46,4±0,1	46,2±0,1	46,7±0,2
М. ч. вологи %	50,8±0,2	50,800,2	50,8±0,2	51,0±0,2	51,0±0,2
Кислотність, °Т	58,0±0,2	60,0±0,3	62,0±0,4	63,0±0,4	64,0±0,4
Витрата молока на 1000 кг сиру, в т	9,2±0,2	9,2±0,2	9,1±0,2	9,1±0,2	9,1±0,2
Вихід сиру з 1 т молока, кг	108,1±0,1	109,2±0,1	109,4±0,1	109,5±0,2	109,6±0,1

Загалом, достовірної різниці між показниками виходу сиру з молока, яке попереднього направлялося на дозрівання та з його підкисленням органічними кислотами перед переробкою на сир, не встановлено ($P \leq 0,95$). Проте час, витрачений на проведення процесу визрівання молока перед його переробкою на сир, складає 10-12 год за температури $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$, тому з економічної точки зору, підкислення козиного молока органічними кислотами має перевагу над проведенням процесу його дозрівання, оскільки, дозволяє скоротити технологічний процес у 2 рази. Встановлено факт збільшення розміру жирових кульок у варіантах молока після його дозрівання та підкислення органічними кислотами. Так, якщо середній діаметр ЖК у пастеризованому молоці складав $(1,35 \pm 0,02)$ мкм, то у молоці після визрівання з закваскою він достовірно збільшився до $(1,41 \pm 0,03)$ мкм.

Після внесення аскорбінової і цитринової кислот спостерігали ще більше укрупнення ЖК – розмір середнього діаметру коливався в межах від 1,44 мкм до 1,48 мкм (рис.4.22)



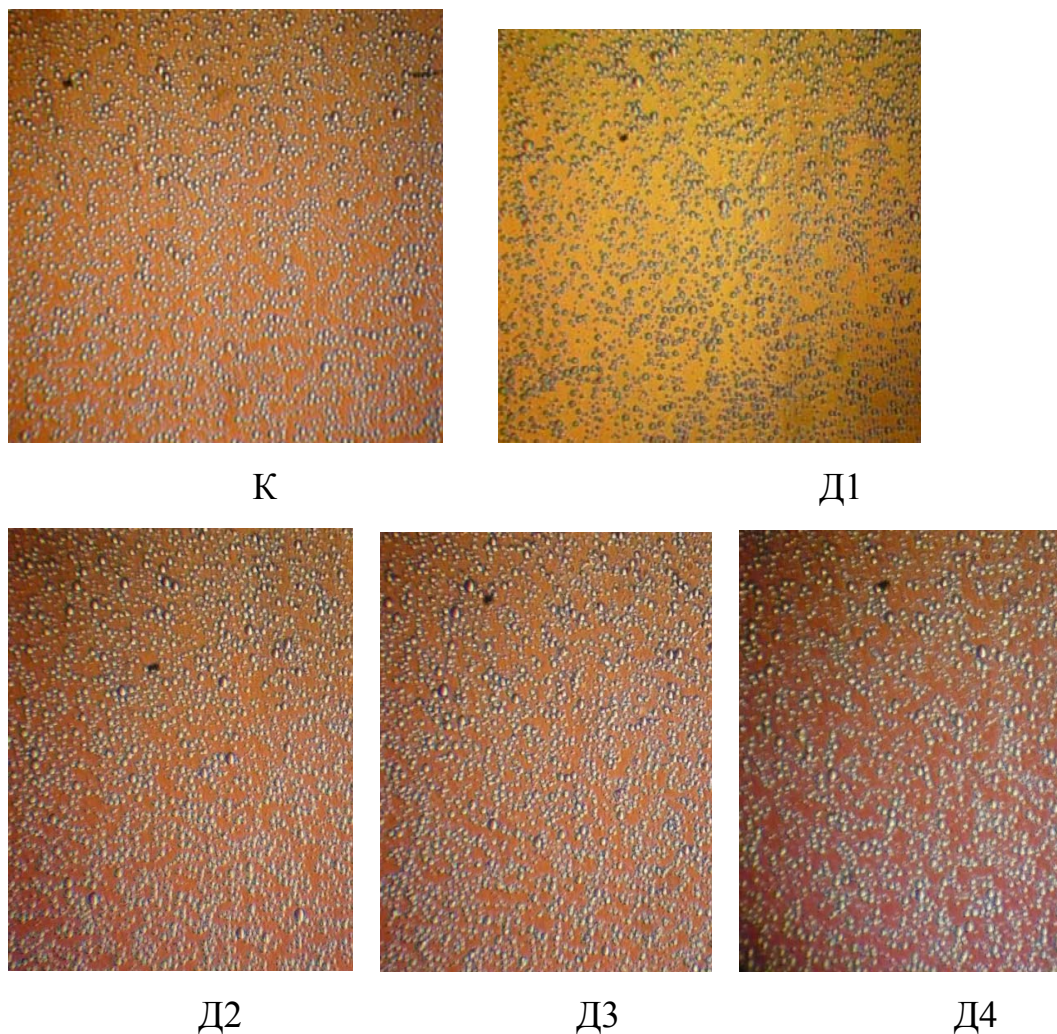
К- молоко без визрівання; Д1- молоко після визрівання з закваскою;
Д2, Д3 і Д4 – молоко з додаванням, відповідно, аскорбінової, цитринової і суміші
аскорбінової і цитринової кислот

Рисунок 4.22. Середній діаметр жирових кульок у пастеризованому козиному молоці за різних режимів підготовки до виробництва сиру

На рис. 4.23 наведено мікрофотографії ЖК у козиному молоці за різних режимів підготовки молока до виробництва сиру.

Отже, підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що витримка козиного молока за низької температури 8-12 ° С та доданих до нього органічних кислот у кількості 0,04 мас. %, забезпечує збільшення діаметра ЖК з 1,35 мкм до 1,41 і 1,48 мкм, відповідно, на 4,4 і 9,6. Цей факт, ймовірно, є наслідком змін властивостей поверхневих структур жирових кульок, які призводять до їх злиття.

Розрахунок економічної ефективності показав, що, прибуток, при використанні органічних кислот, при виробленні 1 т сиру, складає 76,7 тис. грн. за 1 рік, порівняно з проведенням процесу його дозрівання (*Додаток Ж*).



К- молоко без визрівання; Д1- молоко після визрівання з закваскою;
Д2, Д3 і Д4 – молоко з додаванням, відповідно, аскорбінової, цитринової і суміші
кислот.

Рисунок 4.23. Вигляд жирових кульок козиного молока за різних режимів підготовки козиного молока для виробництва сиру.

4.5. Вплив температури оброблення молока на його молокозсідальну активність

Визначали тривалість утворення згустків із козиного молока під дією МЕР Фромаза із розрахунку 2 г ферменту на 100 кг молока залежно від режимів термічної обробки. Молоко обробляли за різних режимів пастеризації: (65 ± 2) ; (70 ± 2) ; (76 ± 2) ; (90 ± 2) і (95 ± 2) °C упродовж 15-20 сек, після чого зразки охолоджували температури (32 ± 2) °C та вносили 2,0 % розчину МЕР Фромаза.

Вплив температури пастеризації на молокозсідальну активність аналізували за тривалістю утворення молочних згустків та вмістом сторонньої мікрофлори. Результати досліджень подано на рис. 4.24.

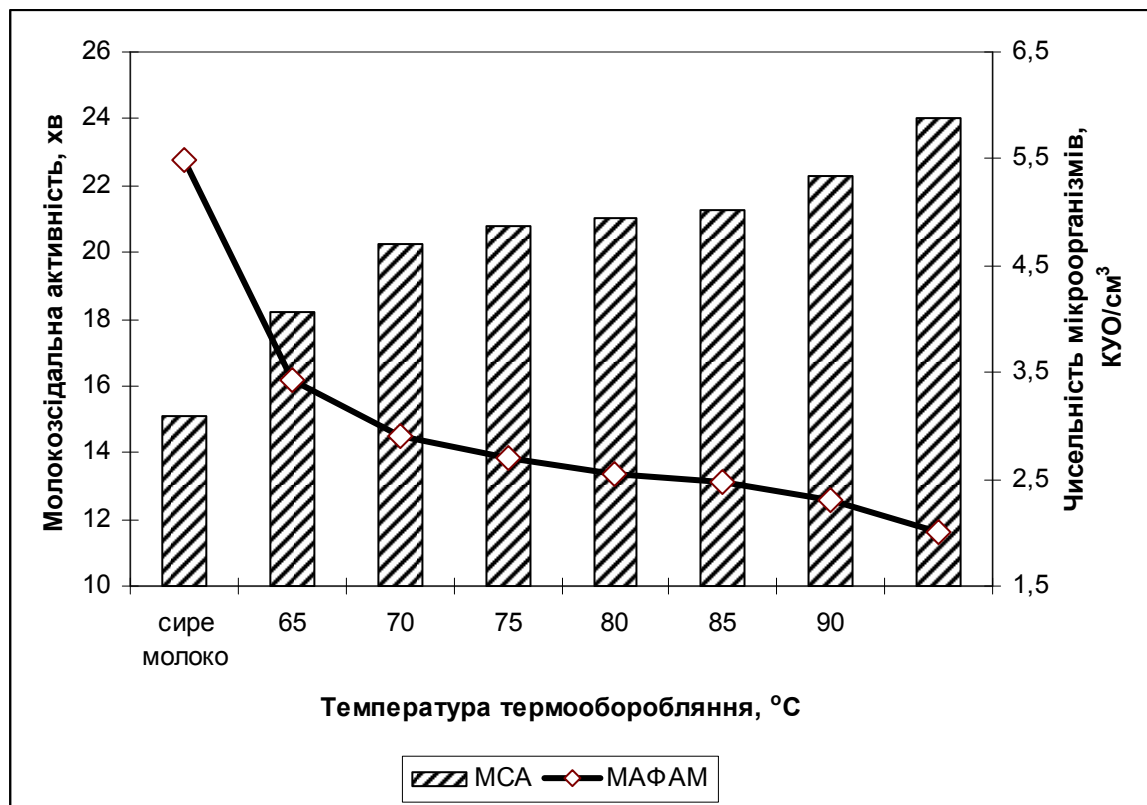


Рисунок 4.24. Вплив температури пастеризації на молокозсідальну активність козиного молока та вміст контамінантної мікробіоти в ньому

Із рис. 4.24 наглядно видно, що в сирому непастеризованому козиному молоці, підігрітому до (32 ± 2) °C, згусток сформувався швидше порівняно з пастеризованим молоком, але згідно з вимогами чинних нормативних документів, переробка молочної сировини на питне молоко і молочні продукти без проведення його термічної обробки в Україні, заборонена.

Тривалість утворення молочних згустків зростала з підвищенням температури пастеризації, що є небажаним, оскільки, зростає можливість розвитку як залишкової мікробіоти, так і вторинної контамінації молока.

Кількість МАФМ, у козиному молоці зменшувалася пропорційно збільшенню температури пастеризації з $3 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^2$ КУО/см³. Проте разом з

підвищенню температури оброблення підсилювався прояв специфічних особливостей козиного молока: присмак і запах жиропоту кіз, про що свідчить збільшення кількості низькомолекулярних жирних кислот у ньому у 1,0 – 2,9 рази.

Водночас пастеризація козиного молока за температури $(70 \pm 2)^\circ \text{C}$, з витримкою 15-20 с, сприяє отриманню згустку за 20 - 22 хв з найменшими проявами в ньому присмаку і запаху жиропоту кіз.

Визначали вплив режиму пастеризації козиного молока на вологоутримувальну здатність молочних згустків. Графік залежності кількості сироватки, виділеної із козиних згустків, від режиму термічної обробки козиного молока наведено на рис. 4.25.

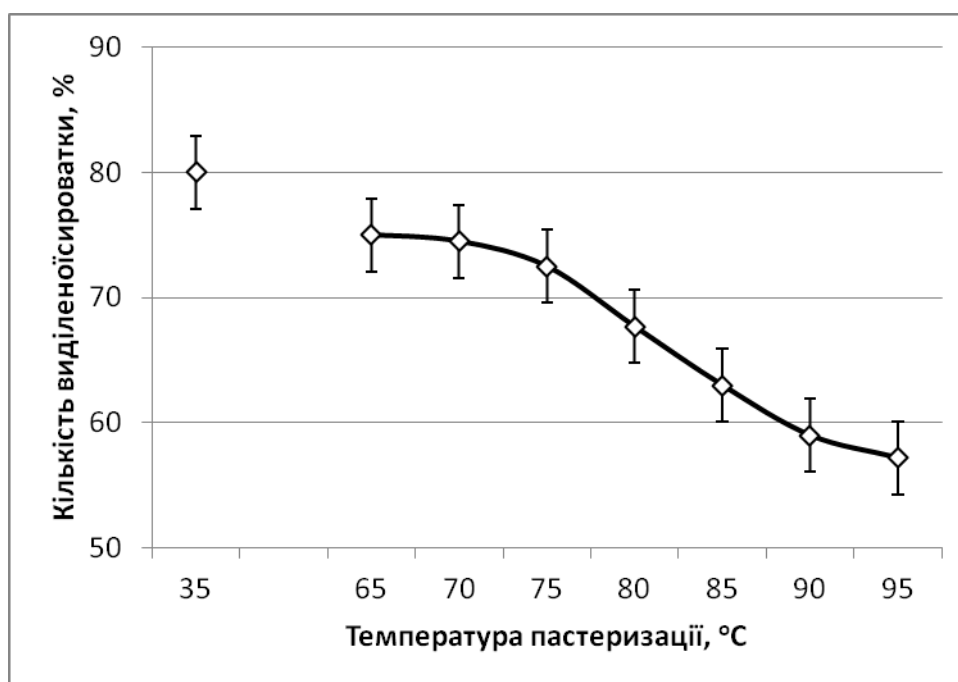


Рисунок. 4.25. Залежність між температурою пастеризації козиного молока та кількістю сироватки, виділеної із згустків

Як видно із рис. 4.25, кількість відділеної сироватки поступово зменшувалася з підвищення температури пастеризації. Найбільша кількість сироватки відділялась від згустку сирого молока, отриманого під дією МЕР Фромаза за температури $(35 \pm 1)^\circ \text{C}$, – 0,2 мас., %.

Із згустків молока, пастеризованого в діапазоні температури від 65 °С до 75 °С та 76-80 °С, 20 сек, виділилося сироватки, відповідно, від 56 - 75 % та 68-70 %, що свідчить про погіршення процесу синерезису.

Визначали вплив температури пастеризації на втрати жиру і протеїну з підсирною сироваткою при переробці нормалізованої молочної суміші жирністю 3,0 % на козиний розсільний сир.

Втрати жиру і протеїну з підсирною сироваткою залежно від температури пастеризації козиного молока, наведено на рис. 4.26.

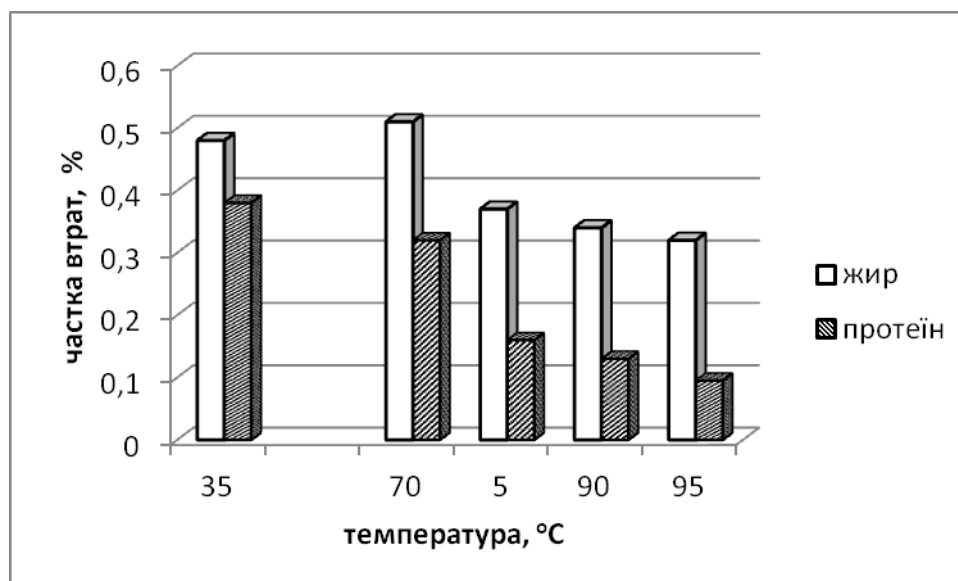


Рисунок 4.26. Втрати жиру і протеїну з сироваткою залежно від температурних режимів пастеризації козиного молока

Із даних на рис. 4.26 видно, що достовірної різниці, між втратами молочного жиру і протеїну з підсирною сироваткою, отриманою із непастеризованої нормалізованої суміші та пастеризованої за температури (70 ± 2) °С, 15 - 20 сек, не встановлено.

У разі підвищення температури термічної обробки козиного молока з 70 - 76 °С, 20 сек, до 85, 90 і 95 °С, за однакової витримки, спостерігали зменшення втрат жиру з підсирною сироваткою, відповідно, на 0,2 %, порівняно з непастеризованим молоком. При цьому, достовірної різниці між показниками М. ч. білка в підсирній сироватці, отриманій із сирого молока та з молочної

сировини, пастеризація якої проводилася за температури 70 - 72 °С та 76-78 °С, не встановлено ($P \leq 0,95$).

Отже, раціональною температурою термічної обробки козиного молока є температура 70 ± 2 °С, оскільки вона сприяє помірному процесу синерезису – відділенню 72-74 % мас., % сироватки.

Для того щоб встановити як впливає режим пастеризації на якість готового продукту, було вироблено козиний розсільний сир із сирого молока (К) та дослідних варіантів Д.1 і Д.2, вироблених із пастеризованої молочної сировини за температури 74 °С і 80 °С.

Результати досліджень контрольної і дослідних партій п'ятидобових розсільних сирів наведено в таблиці 4.23.

Таблиця 4.23

Вплив температури пастеризації козиного молока на фізико-хімічні показники сиру

Показники	Результати досліджень		
	К	Д.1	Д.2
М. ч. жиру в сирі, %	46,6 \pm 0,5	46,8 \pm 0,6	46,9 \pm 0,7
М. ч. білка, %	21,12 \pm 1,0	21,15 \pm 1,1	21,17 \pm 1,1
М. ч. вологи, %	51,2 \pm 0,4	51,8 \pm 0,5	52,0 \pm 0,6
Кухарській солі, %	3,00 \pm 0,05	3,00 \pm 0,05	3,00 \pm 0,05
Кислотність, ° Т	66,0 \pm 0,5	62,0 \pm 0,4	60,0 \pm 0,3

З даних табл. 4.23 видно, що уміст основних компонентів молока відносно сухих речовин продукту, в контрольній (К) і дослідних партіях (Д.1 і Д.2) сиру, розрізнялась незначно, проте простежувалась тенденція збільшення їх величини з підвищенням температури пастеризації. Протилежну закономірність спостерігали для кислотності дослідних варіантів сиру: сир, виготовлений на молочній основі, яке пастеризували за температури від 74 °С та за 80 °С, характеризувався дещо нижчою титрованою кислотністю, ніж

контрольний варіант. Проте ця різниця також була неістотною, відповідно, 4 °Т і 6 °Т ($P \geq 0,95$).

Результати аналізів жирно-кислотного складу контрольної партії розсільного (К) сиру з непастеризованого молока і двох дослідних партій (Д.1 і Д.2) продукту з термічно обробленого, наведені в таблиці 4.24.

Таблиця 4.24

Жирно - кислотний склад розсільного сиру, мг/100 мг продукту

Показники	Результати досліджень		
	К	Д.1	Д.2
Каприлова C₈	0,20±0,02	0,10±0,01	0,20±0,02
Капринова C₁₀	4,10±0,13	3,80±0,12	4,80±0,16
Лауринова C₁₂	2,50±0,07	3,00±0,09	2,50±0,07
Міристинова C ₁₄	10,40±0,21	10,55±0,23	11,8±0,26
Пальмітинова C ₁₆	25,30±0,29	24,00±0,27	23,20±0,26
Стеаринова C ₁₈	21,60±0,24	21,65±0,25	21,80±0,26
Олеїнова C _{8:1}	32,10±0,29	33,30±0,32	32,20±0,30
Лінолева C_{8:2}	2,90±0,25	2,80±0,24	2,70±0,22
Ліноленова C_{18:3}	0,90±0,06	0,80±0,05	0,80±0,05
У тому числі, низькомолекулярних	6,80±0,09	6,90±0,10	7,50±0,12
У тому числі, ненасичених	3,80±0,09	3,60±0,07	3,50±0,05
У т.ч. високомолекулярних	93,2±8,02	93,1±7,94	92,5±6,52

Дані табл. 4.24 свідчать про те, що кількість низькомолекулярних жирних кислот збільшилась зі зростанням температури пастеризації, а вміст ненасичених, навпаки, зменшився. Так, кількість лінолевої C_{18:1} і ліноленової C_{18:3} жирних кислот у дослідних варіантах сиру (Д.1 і Д.2) була меншою, відповідно, на 0,2 і на 03 %, порівняно з аналогічним показником в контрольній партії (К) продукту з сирого молока ($P \geq 0,95$). Це пояснюється гідрогенізацією

легкоплавких жирних кислот козиного молока в результаті його термічної обробки (А.В. Оноприйко, 1999).

Звертає на себе увагу збільшення вмісту низькомолекулярних жирних кислот у сирах виготовлених із пастеризованого молока, особливо у варіанті Д.2, оскільки це може вплинути на органолептику готового продукту і підсилити специфічний козиний присмак і запах.

Загалом раціональними режимами пастеризації козиного молока при його переробці на сичужний сир слід визнати температуру $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ та тривалість 15 – 20 сек.

4.6. Визначення раціональних температурних режимів сичужного зсідання козиного молока і другого нагрівання сирного зерна

Температурний режим сичужного зсідання є важливим у сироварінні, оскільки впливає на формування структури молочного згустку та його вологоутримувальну здатність, що, з одного боку, дозволяє зменшити втрати жиру та білку з сирним пилом, та підвищити рівень синерезису.

Для встановлення раціональної температури сичужного зсідання козиного молока використовували молоко, пастеризоване за температури $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ упродовж 20 сек. Його розподіляли на 5 порцій, які охолоджували до температури 25, 30, 35, 40 і $45 ^\circ\text{C}$. До молока кожної порції, вносили 2,5 % водний розчин МФП Фромаза із розрахунку 2 - 2,5 г на кожні 100 кг молока та $(3,0 \pm 0,5) \%$ закваски для дрібних сичужних сирів «СМС» і визначали тривалість утворення згустку.

Результати досліджень подано на рис. 4.27.

Було встановлено, що збільшення температури зсідання молока від $42 ^\circ\text{C}$ і вище, подовжує тривалість утворення згустку на 13 %, що є не доцільним. Тому, раціональною температурою козиного молока, необхідною для проведення його зсідання $(35 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

У сироварінні важливу роль у вилученні сироватки із молочного згустку відіграє температура другого нагрівання.. Від правильності її вибору залежить подальший перебіг технологічного процесу виробництва сирів, його якість та безпека.

Для встановлення раціонального температурного режиму другого нагрівання, сирне зерно обробляли за температури 35°C - 45 °C.

Ефективність зсідання молока характеризували за кількістю води у сирному зерні після вилучення сироватки (рис. 4.27).

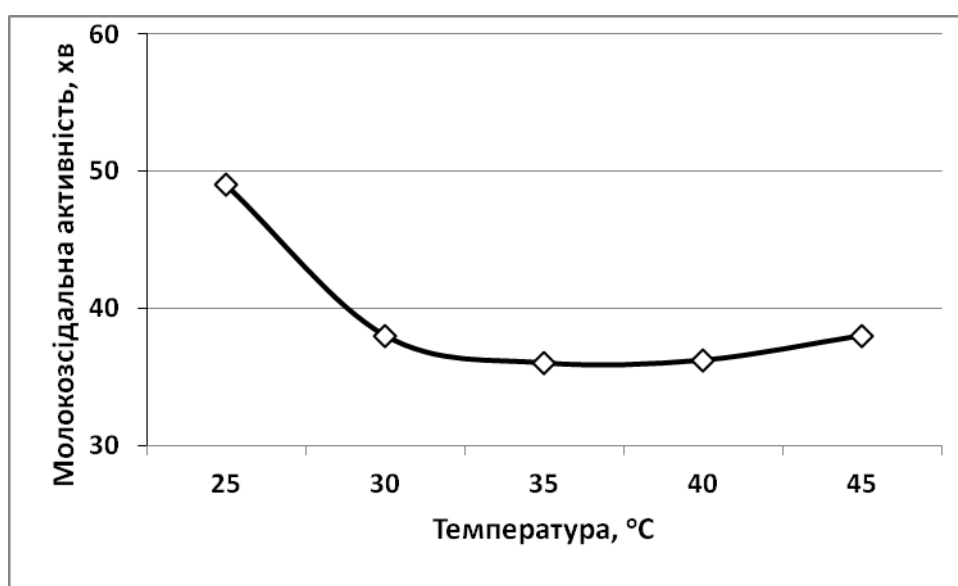


Рисунок 4.27. Вплив температури козиного молока на сичужне зсідання молока

Встановлено, що за температури 37°C ефективного відділення сироватки від молочного згустку не спостерігали – її кількість у сирному зерні склала 74 %.

Підвищення температури другого нагрівання сирного зерна до 43 - 45 °C призводило до зниження вмісту води в ньому на 3 % - 6 %. Такий вміст води у сирному зерні є критичним, оскільки супроводжується утворенням надмірно щільного або гумоподібного згустку, що негативно впливатиме на перебіг ферментації та формування консистенції сиру (рис. 4.28).

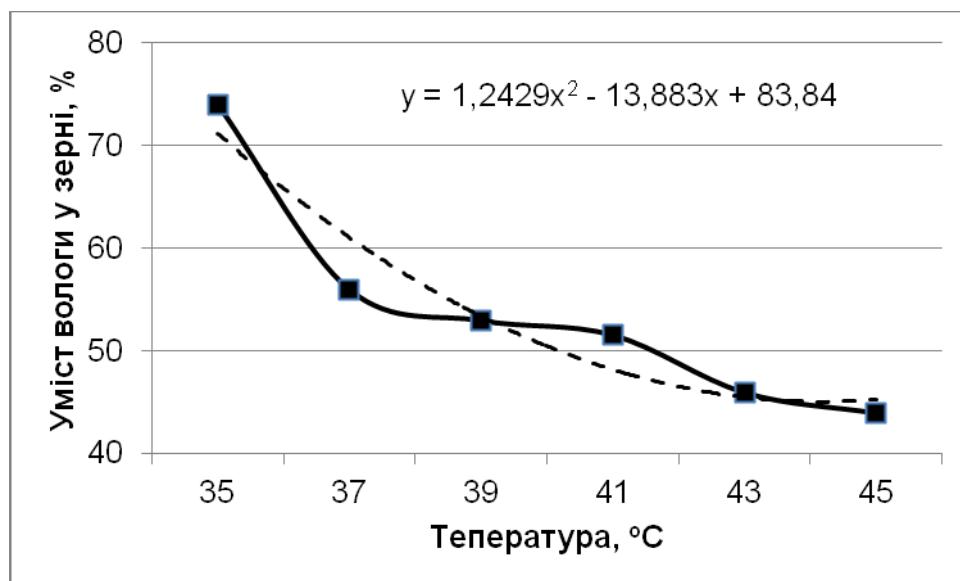


Рисунок 4.28. Уміст води у сирному зерні в залежності від температури другого нагрівання

За нагрівання від 37 °C до 41 °C відбувалось помірне виділення сироватки із сирного зерна, яке відповідало стандартним показникам сичужних розсільних і твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання. Отже, цей діапазон температури можна розглядати як раціональний.

Висновки по розділу 4.

Досліджено технологічні властивості козиного молока відповідно до вимог, що висуваються у сироварінні - термостійкість молока та його сиропридатність. Відібрано технологічні об'єкти: МЕР, біодобавки та закваски вітчизняного виробництва, встановлено їх придатність для виробництва сирів із козиного молока. Експериментально доведено доцільність застосування аскорбінової і цитринової кислот для нормалізації кислотності козиного молока, коагуляції козиного молока та зменшення втрат жиру і протеїнів з сирним пилом. Опрацьовано режими підготування молока (дозрівання і пастеризації), сичужного зсідання температури другого нагрівання, які здатні

забезпечити раціональне використання молочної сировини і збільшити вихід продукції з одиниці сировини.

Водночас слід зауважити, що видові особливості козиного молока (менший розмір міцел і жирових кульок, нижча кислотність, висока буферність тощо) потребують ретельного опрацювання кожних операцій технологічного ланцюга від готування молока до контролю якості готового продукту, спрямованого на скорочення терміну утворення згустку його щільності, вологоутримувальної здатності та зменшення втрат жиру та білку з сироваткою.

За матеріалами, викладеними в цьому розділі дисертації, опубліковано 18 наукових праць: 16 статей [364 - 366, 368 – 376, 378-381]; отримано 2 патенти на корисну модель [367, 377]

РОЗДІЛ 5.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИРОВАТКОВИХ БІОПРЕПАРАТІВ СП-БХ і СПХ-С ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У СИРОВАРІННІ

5.1. Обґрунтування вибору сироваткових біопрепаратів СП-БХ і СПХ-С та перспективи їх застосування у сироварінні

Незважаючи на те, що молочна сироватка є вторинною сировиною, вона розглядається як важливий біотехнологічний об'єкт і застосовується у багатьох сферах промисловості, зокрема, у виробництві заквашувальних препаратів як компонент поживного середовища для культивування мікроорганізмів; як функціональна харчова добавка, наприклад, у виробництві сиру Ріккото з козиного молока; а також як джерело широкого спектру біотехнологічних продуктів різного спрямування .

Молочна сироватка—це повноцінна сировина, яка за своєю біологічною цінністю не поступається незбираному молоку. Вона містить сироваткові протеїни, які характеризуються збалансованим за складом незамінних амінокислот; функціонально активні метаболіти, які утворюються під час ферментації молока заквашувальною мікробіотою і під дією молокозсідальних препаратів. Уміст вільних амінокислот у сирній сироватці та сироватці з-під сиру кисломолочного вищий у 10 разів і 4рази відповідно, ніж у молоці. Сироватка також містить значну кількість лактози, мінеральних речовин і вітамінів. Сироваткові протеїни характеризуються високим рівнем гідрофільності і за вмісту їх вище 5 % відбувається фазовий перехід з рідкого стану до твердого. Ефективність цього процесу залежить від складу сироватки її фізико хімічні властивостей як-то кислотність, густина, а також температурних параметрів технологічного процесу. Впливати на цей процес можна знижуючи частку слабо зв'язаної води додаванням гідрофільних речовин (Абрамов Д.В., 2005, Е.В. Кленикова, 2012).

Раніше автором даної роботи на основі коров'ячого молока було розроблено сироваткові біопрепарати СПХ-Б і СПХ-С [382]. Враховуючи особливості козиного молока, які, як було розглянуто у розділі 4, знижують його технологічність, вважали за доцільне використати згадані біопрепарати як функціональні інгредієнти для підвищення сиропридатності козиного молока.

Загальна характеристика біопрепарату СПХ-Б. Біопрепарат СПХ-Б – це сироваткова частина термічно обробленої закваски мезофільних мікроорганізмів (кефірної закваски та закваски для дрібних сирів). Склад сироватки та біопрепарату СПХ-Б, його кислотність і густина та подані у таблиці 5.23.

Таблиця 5.25

Основна характеристика сироватки та біопрепарату СПХ-Б

Показник	Нативна сироватка закваски	СПХ-Б
<i>Уміст, г/100 г</i>		
жиру	0,42±0,02	0,41±0,02
протеїну	1,32±0,04	1,41±0,02
лактози	3,79±0,05	3,68±0,02
сухих речовин	10,83±0,06	10,88±0,06
вітаміну С, мг/100 г	3,92±0,09	2,71±0,08
амонійного азоту	0,30±0,02	1,08±0,04
рН	4,32±0,09	6,14±0,13
Густина, °А	21,1±0,21	22,50±1,1

Як видно із даних, наведених у табл. 5.25, за вмістом основних складників (жиру, білку, лактози і сухих речовин) нативна сироватка і біопрепарат СПХ істотно не розрізняються за винятком умісту амонійного азоту і аскорбінової кислоти. Очевидно, що ці зміни є наслідком термооброблення нативної сироватки, за якого відбуваються певні

перетворення її складників. Через високу термочутливість аскорбінової кислоти її кількість у біопрепараті СПХ-Б зменшилась на 69 %..

Аналіз амінокислотного складу біопрепарату СПХ показав високий уміст незамінних амінокислот у їх загальному пулі (табл. 5.26).

Таблиця 5.26

Амінокислотний склад біопрепарату СПХ-Б, г/100 г білка

Амінокислота	Біопрепарат СПХ-Б
<i>Незамінні:</i>	
Валін	5,54±0,28
Гістидин	4,51±0,23
Ізолейцин	4,22±0,21
Лейцин	6,35±0,06
Лізин	6,94±0,34
Метіонін	2,41±0,12
Треонін	4,07±0,21
Фенілаланін	2,87±0,14
<i>Замінні:</i>	
Аланін	6,16±0,30
Аргінін	9,79±0,48
Аспарагінова кислота	5,90±0,29
Глутамінова	18,18±0,06
Тирозин	3,93±0,31
Серін	4,05±0,20
Цистеїн + Гліцин	2,73±0,14
Частка незамінних АК у загальному пулі, %	42,1±0,17

Препарат СПХ-Б також характеризувався високою біологічною цінністю – лише одна амінокислота лейцин була лімітуючою (91,4% від його вмісту за

шкалою ФАО/ВОЗ), решта амінокислот перевищувала регламентований шкалою ФАО/ВОЗ рівень на 2,5 – 25, 4 % (табл. 5.27).

Таблиця 5.27

Біологічна цінність біопрепарату СПХ-Б

Назва незамінних амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 г білка		Скор, % до шкали ФАО/ВОЗ
	Шкала ФАО/ВОЗ	Біопрепарат СПХ	
Валін	5,0	5,4	108,0
Ізолейцин	4,0	4,2	105,0
<u>Лейцин</u>	7,0	6,4	91,4
Лізин	5,5	6,9	125,4
Метіонін+цистеїн	3,5	4,1	117,1
Фенілаланін+тирозин	6,0	6,8	113,1
Треонін	4,0	4,1	102,5

Важливим є те, що біопрепарат містить значну кількість необхідних для розвитку мезофільних лактококів таких амінокислот як валін, аланін, лізин, метіонін та фенілаланін.

5.1.1 Дослідження ролі біопрепарату СПХ-Б у виробництві розсільних сирів із козиного молока на зміну фізико - хімічний склад та на терміни їх дозрівання

Перевірено вплив препарату на утворення молочного згустку Для встановлення раціональної дози біопрепарату СПХ, здатної інтенсифікувати технологічний процес виробництва розсільних сичужних сирів, було проведено сичужно-бродильну пробу. Козине молоко стерилізували, охолоджували до температури 35 °С, вносили 0,5 % МЄП, 3 % закваски СМС та біопрепарат СПХ-Б у кількості від 0,1%, до 1,0 % і культивували за температури 30 °С упродовж 24 год. У контрольний варіант біопрепарат не вносили.

Було встановлено, що біопрепарат СПХ-Б прискорював сичужне зсідання козиного молока. Утворення згустку за його присутності

спостерігали вже на 6 год інкубування, тоді як у контролі (без біопрепарату) – лише через 24 год. Слід зазначити, що якість утвореного згустку залежала від кількості внесеного СХ-Б. Так, у варіантах з 0,1 - 0,4 % біопрепарату згустки були низької якості (нещільні, драглисті), тоді як щільні однорідні згустки отримували при додаванні його у кількості 0,5 – 0,8 %. На момент утворення згустку чисельність молочнокислих бактерій у контрольному і варіантах з неякісними згустками не перевищувала 10^5 КУО см³, а у щільних була у 1000 -10000 разів вищою. Отже, даний біопрепарат активізує розвиток мікроорганізмів закваски, прискорює сичужне зсідання та поліпшує якість утвореного згустку.

Для того, щоб встановити як буде впливати біопрепарат СПХ на якість сиру, з нормалізованого козиного молока жирністю 2,9 % було виготовлено дослідні варіанти розсільного сиру: контрольний (сир Молодіжний – без внесення біопрепарату і дослідний Лебединий з використанням біопрепарату СПХ у кількості 0,5 мас., %).

Результати досліджень фізико-хімічних показників Молодіжний і Лебединий сирів наведено в табл. 5.28.

Таблиця 5.28

Фізико-хімічні показники розсільних сирів, вироблених з та без додавання біопрепарату СПХ

Показники	Варіанти розсільного сиру	
	Молодіжний (без СПХ-Б)	Лебединий (з додаванням 0,5 % СПХ-Б)
М.ч. жиру, %	46,5±2,4	46,5±2,3
М.ч. протеїну, %	21,8±1,1	22,0±1,1
М.ч. вологи, %	54,9±2,7	55,0±2,8
М.ч. кухарській солі, %	2,5±0,1	2,3±0,1
Кислотність, °Т	86,0±0,4	84,0±0,2

Дані табл. 5.26 свідчать про те, що достовірної різниці за вмістом жиру, протеїну і вологи у вироблених сирах не встановлено ($P \leq 0,95$) проте

кислотність козиного сиру Лебединий, виробленого з використанням біопрепарату СПХ-Б, була дещо меншою. М.ч. кухарської солі варіанті з біопрепаратом була дещо нижчою.

Було досліджено зміну М.ч. лактози у розсільному козиному сичужного сиру з біопрепаратом СПХ-Б та без нього на стадії виробництва та на початковій стадії дозрівання впродовж однієї доби (наведені рис. 5.29).

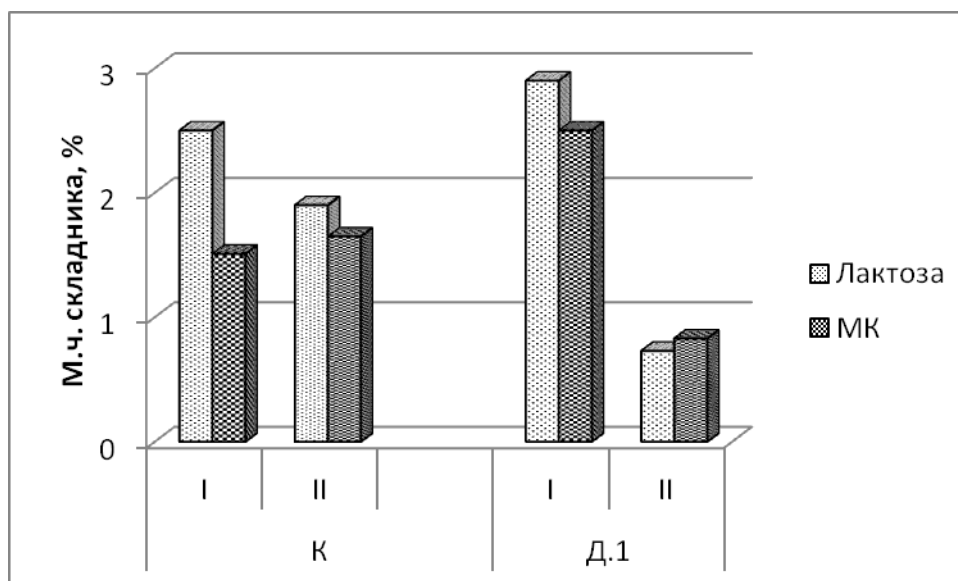


Рисунок 5.29. Умісту лактози та молочної кислоти (МК) у розсільних сирах виготовлених з біопрепаратом СПХ-Б (Д.1) і без нього (К) на стадії виробництва (I) та 1добового дозрівання (II)

Як видно з рис. 5.29 кількість лактози в сиру Лебединий (Д.1), виробленому з біопрепаратом СПХ-Б, на кінець самопресування та в однодобовому сиру, була більшою, відповідно, на 0,4 та 0,6 %, порівняно з аналогічними показниками сиру Молодіжний, виробленому без використання цього препарату біопрепарату. Вміст молочної кислоти у сирах Лебединий і Молодіжний був меншим, відповідно, на 0,66 і 0,8 % ($P \geq 0,95$). Ці результати досліджень дають підстави віднести біопрепарат СПХ до групи інгредієнту, що є регуляторами кислотності на початкових стадіях виробництва розсільного сиру з козиного молока, тобто, таким чином запобігають формуванню надмірного кислого присмаку.

За оцінкою дегустаційної комісії вищу оцінку було надано сиру Лебединий двадцятидобового терміну дозрівання, виробленого з використанням біопрепарату СПХ-Б за якісну щільну і еластичну консистенцію; сир Молодіжний отримав на нижчу оцінку за смак і запах через наявність у ньому виражених проявів специфічних особливостей козиного молока.

5.1.2 Вплив біопрепарату СПХ-Б на вміст солей токсичних елементів у сирах

Було досліджено вплив біопрепарату СПХ-Б на кількість токсичних речовин у сирах, вироблених із козиного молока. Встановлено, що застосування даного біопрепарату дозволяє зменшити перехід важких металів із молока у сирне тісто (табл. 5.29).

Таблиця 5.29

Уміст солей важких металів у розсільному сирі, виробленому з та без біопрепарату СПХ-Б, мг/кг

Важкий метал	Уміст токсичних металів, мг/кг		ГДН
	Молодіжний	Лебединий	
Мідь	0,82±0,041	0,26±0,01	10,0
Свинець	0,07±0,01	0,06±0,01	0,5
Цинк	1,40±0,07	1,30±0,07	50,0
Кадмій	< 0,01	< 0,01	0,2
Арсен	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Ртуть	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Примітка: ГДН – гранично допустима норма

У козиному сирі Лебединий уміст солей міді зменшився на 0,56 %, порівняно сиром Молодіжний ($P \geq 0,95$). Тобто, застосування біопрепарату СПХ-Б у дозі 0,5 мас., % сприяв зниженню концентрування солей міді у сирі більш ніж у 3 рази та менше кадмію. Також простежується тенденція до

зменшення вмісту свинцю та цинку; уміст арсену та ртуті не перевищував ГДН.

Отже, можна зробити висновок, що біопрепарат СПХ-Б дозволяє зменшити акумуляцію важких металів у сирному тісті.

Аналогічні результати щодо кількості молочного цукру та молочної кислоти було отримано у сирі типу Російський різного віку – з-під пресу та на 45 і 60 добу дозрівання. Було встановлено, що кількість лактози в твердому сирі дослідної партії (Д.1) після пресування та в однодобовому сирі, була більшою, відповідно, на 0,2 % і на 0,31 %, порівняно з аналогічними показниками в контрольній партії (К) продукту ($P \geq 95,0$) (табл. 5.30).

Таблиця 5.30

**Уміст лактози і молочної кислоти в твердому сирі Російський,
виготовленому з/та без біопрепарату СПХ-Б**

Масова частка, компоненту, %	Варіант сиру	
	К	Д.1
Лактоза:		
в сирі з-під пресу	0,80±0,04	1,0±0,05
в 1 добовому сирі	0,52±0,3	0,83±0,04
Молочна кислота		
в сирі з-під пресу	0,67±0,03	0,41±0,02
..... в 1 добовому сирі	2,01±0,11	1,5±0,08

М. ч. молочної кислоти в дослідному сирі (Д.1) з використанням біопрепарату СПХ-Б із-під пресу і в однодобовому, виявилася меншою, відповідно, на 0,26 і на 0,6 %, порівняно з аналогічним показником у контрольному (К) - без використання біопрепарату СПХ- Б ($P \geq 0,95$). Отже, використання у виробництві твердого сичужного сиру (Д.1) біопрепарату СПХ-Б, стримує інтенсивність зброджування лактози, що обумовлює

зниження кількості молочної кислоти і, тим самим, поліпшує умови для перебігу в сири біохімічних і мікробіологічних процесів.

Аналіз окремих фракцій азотистих речовин сиру Російського показав, що кількість загального азоту в дослідному варіанті (Д.1) з біопрепаратом СПХ-Б у різному віці (з-під пресу, в 45 і в 60 добовому сири) виявилася більшою, відповідно, на 0,16, 0,27 і на 0,25 %, порівняно з сиром контрольного варіанту К (табл. 5.31).

Таблиця 5.31

Уміст основних фракцій азотистих речовин у твердому сичужному сири, виробленому з біопрепаратом СПХ-Б (Д.1) та без нього (К), г/100 мг продукту

Фракція азоту	Варіант сиру та його вік, доба					
	К – без біопрепарату СПХ-Б			Д.1 – з біопрепаратом СПХ-Б		
	З-під пресу	45	60	З-під пресу	45	60
Загальний	3,19± ±0,16	3,43± ±0,17	3,53± ±0,18	3,35± ±0,16	3,60± ±0,03	3,78± ±0,19
Розчинний		0,79± ±0,04	1,07± ±0,05		1,06± ±0,05	1,30± ±0,07
Небілковий		0,16± ±0,01	0,13± ±0,01		0,40± ±0,02	0,46± ±0,02

Кількість розчинного азоту у цьому сири після дозрівання упродовж 45 і 60 діб, була більшою на 0,27 і 9,23 % відповідно, ніж у контролі (К), а небілкового, відповідно, більшою на 0,24 і 0,25 %, ($P \geq 0,95$).

Ступінь зрілості обох варіантів твердого сичужного сиру Російського оцінювали за відношення між кількістю розчинного азоту до загального і небілкового в сири 45 добового терміну його дозрівання.

Отримані дані свідчать про те, що ступінь зрілості сиру з біопрепаратом був більшим на 1,36 і 0,58 %, відповідно, за відношенням розчинного азоту до загального і відношенням небілкового азоту до

загального. Значення 30,8 і 5,6 4 свідчать про закінчений процес дозрівання сиру з біопрепаратом вже на 45 добу дозрівання (табл. 5.30) (Т.А. Белов, И.П. Бузов, К.Д. Буткус, 1984 та ін.).

Таблиця 5.32

Ступінь зрілості 45 добового твердого сиру Російський сиру

Варіант сиру	Ступінь зрілості сиру	
	С 1	С 2
К – сир без біопрепарату	28,4±1,4	5,4±0,3
Д.1 – сир з іопрепаратом	30,75±1,54	5,94±0,29

Примітка:

1. С 1 - відношення розчинного азоту до загального.
2. С 2 - відношення небілкового азоту до загального.

Було проведено оцінку якості сиру виробленого за традиційною технологією та з біопрепаратом СПХ-Б. Встановлено, що сир без біопрепарату у віці 45 діб, характеризувався гумоподібною нееластичною консистенцією та невираженим сирним смаком і запахом, що спостерігається у недозрілого сиру, тоді як сир з біопрепаратом у цьому віці досяг кондиційної зрілості отримав вищу оцінку

Слід зазначити, що сир, вироблений без біопрепарату набув якостей зрілого сиру після дозрівання впродовж шістдесяти діб як і передбачено традиційною біотехнологією для сиру цього типу. На цей термін якість обох досліджених варіантів сиру була однаковою і вони отримали однакову високу оцінку - 95 балів (Протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 08.01.05 р. у Додатку Д).

Із вищевказаного випливає, що використання біопрепарату СПХ-Б дозволяє поліпшити консистенцію продукту, контролювати кислотність на початкових стадіях технологічного процесу виробництва, його органолептичні властивості та сприяє скороченню на 14 – 15 діб терміну дозрівання.

5.2. Розробка та використання сирного виду біопрепарату СПХ-С у виробництві козиних сичужних сирів

Біопрепарат СПХ-С - це рідка частина термообробленої суспензії молочної сирної сироватки та подрібненого твердого сиру. Його приготування не потребує особливих умов і може реалізовуватися безпосередньо у лабораторних умовах підприємства.

Готують біопрепарат СПХ-С таким чином: у колбу із термостійкого скла вносять 100 см³ підсирної сироватки, додають наважку подрібненого сиру, ретельно перемішують суспензію піддають термічному обробляння в автоклаві за температури 121 °С, тиску пари 0,1 МПа упродовж 30 хв охолоджують і фільтрують.

Функціональним інгредієнтом біопрепарату СПХ-С було обрано сир «Рокфор», виготовлений із коров'ячого молока, завдяки його високому рівню трансформації компонентів молока симбіозом голубої плісені *Penicillium roqueforti* та лактобактерій. Цей сир характеризується високою біологічною цінністю, містить значну кількість незамінних амінокислот, вітамінів А, Д, групи В, макро- та мікроелементів (кальцію, фосфору, калію, магнію, цинку міді, заліза та селену), що забезпечують його високу функціональну активність. Було встановлено, що сир рокфор, вироблений із коров'ячого молока містив у 100 г продукту, г: 47,0 ±1,2 вологи; 29,6±2,4 жиру, 20,4±0,8 протеїну, 1,6±0,2 лактози та 6,5±0,3 г золи, кухарської солі – 5,2±2,0.

Визначали фізико-хімічний склад підсирної сироватки, отриманої при виробництві сичужного сиру, та біопрепарату СПХ-С, які за смаком, запахом, кольором та консистенцією не розрізнялися один від одного. Результати досліджень наведено в таблиці 5.33.

**Фізико-хімічний склад підсирної сироватки і біопрепарату
«СПХ-С», мг/100 мг**

Показник	Підсирна сироватка	Біопрепарат «СПХ-С»
Уміст:		
жиру	0,33±0,02	0,56±0,03
..... протеїну, %	2,62±0,03	6,46±0,32
лактози	4,20±0,12	4,21±0,14
... СЗМЗ	8,25±0,41	17,10±0,85
Густина, °А	30,2±1,51	63,80±3,19
рН	6,20±0,12	6,18±0,16

Із таблиці 5.33 видно, що вміст лактози у препараті жиру, протеїну і сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) у біопрепараті були, відповідно, більшими на 0,23; 3,84 і 8,85 % порівняно з аналогічними показниками підсирної сироватки що ($P \geq 0,95$). Істотної різниці вмісту лактози у підсирній сироватці та біопрепараті СПХ-С не спостерігали. Біопрепарат характеризувався вищою густиною на 33 °А та дещо нижчою кислотністю.

Додавання сиру з розрахунку 2 г на 100 кг сироватки збагатило амінокислотний пул препарату та збільшило частку незамінних амінокислот (табл. 5.34).

Важливим є високий уміст у біопрепараті таких амінокислот як валін, гістидин, глютамін, ізолейцин, лейцин і метіонін, оскільки відомо, що ці амінокислоти є необхідними для успішного розвитку молочнокислих бактерій, зокрема лактококів (Ахтямова Д.И., 2014 та ін.)

Частка цих амінокислот у загальному пулі біопрепарату СПХ склала біля 44 %, що є більшим на 2 % ніж у сироватці.

**Уміст амінокислот у підсирній сироватці та біопрепараті СПХ-С,
мг/100 см³**

Амінокислота	Підсирна сироватка	Біопрепарат СПХ-С
Незамінні амінокислоти:		
Валін	54,1±0,1	74,6±3,2
Ізолейцин	53,4±0,1	69,6±2,4
Лейцин	78,5±0,5	109,4±4,4
Лізин	72,4±0,6	99,2±4,2
Метионін	23,4±0,3	33,3±1,1
Треонін	13,4±0,2	30,0±1,2
Триптофан	41,2±0,3	60,0±1,6
Фенілаланін	49,3±0,1	70,0±2,0
Кількість НАК:	385,7±2,3	546,1±3,7
Замінні амінокислоти:		
Аланін	26,7±0,2	38,0±0,8
Аргінін	33,1±0,2	49,8±0,6
Аспарагінова кислота	62,4±0,5	85,4±0,9
Гістидин	22,8±0,4	48,6±0,7
Глицин	14,1±0,1	20,0±0,4
Глутаминова кислота	144,3±2,5	223,2±0,9
Пролін	76,8±0,4	114,8±0,7
Серин	72,1±1,8	76,2±0,5
Тирозин	51,2±1,2	53,2±0,3
Цистеїн	10,2±0,3	10,5±0,3
Всього амінокислот:	899,4±2,1	1265,8±1,6
Частка незамінних амінокислот	42,9	43,1

Досліджено також профіль жирних кислот біопрепарату СПХ-С, встановлено, що частка жирних кислот з довжиною вуглецевого ланцюга від С6:0 до С12:0 складає 2 % від загального пулу жирних кислот, тоді як частка ненасичених жирних кислот була дещо вищою-5,3%. Результат цих досліджень подано у табл. 5.35

Склад жирних кислот у сирі Рокфор і біопрепараті СПХ-С

Показники	Кількість жирних кислот, г/100 г	
	Сир Рокфор	СПХ-С
Капронова C _{6:0}	0,06±0,03	0,33±0,16
Каприлова C _{8:0}	0,30±0,15	1,04±0,05
Капринова C _{10:0}	0,20±0,01	1,63±0,08
Лауринова C _{12:0}	1,20±0,06	2,14±0,11
Міристинова C _{14:0}	9,90±0,49	8,61±0,43
Пальмітинова C _{16:0}	25,50±1,52	26,33±1,31
Пентадеканова C _{15:0}	3,20±0,16	3,41±0,17
Пальмітолеїнова C_{16:1}	3,30±0,03	4,80±0,14
Маргарінова C _{17:0}	5,20±0,15	6,92±0,34
Стеаринова C _{18:0}	10,50±0,67	11,41±0,57
Олеїнова C_{18:1}	26,87±0,52	28,30±0,15
Лінолева C_{18:2}	0,90±0,05	1,10±0,02
Ліноленова C_{18:3}	1,02±0,06	1,12±0,22
Всього:	88,33±4,92	97,14±4,74
Сума НМЖК	2,0	5,3
Сума ННЖК	1,86±0,09	5,14±0,25
Частка ННЖК, %	2,2	5,3

Примітка: НМЖК – низькомолекулярні жирні кислоти;
ННЖК – ненасичені жирні кислоти

Додавання СПХ-С до козиного молока в кількості 0,02 % збільшувало концентрацію сухих речовин, жиру і протеїну (табл. 5.36).

Встановлено, що в козиному молоці з біопрепаратом СПХ-Б у кількості 0,02. %, збільшився вміст жиру на 0,2 %, протеїну на, 0,4 %, СЗМЗ на 1,02 %. Збільшення концентрації означених вище складників сприяло зростанню густини молока на 4,6 °А. Це дає підстави зробити висновок, що біопрепарат поліпшує склад козиного молока і, ймовірно, буде впливати на перебіг фізико-хімічних та мікробіологічних перетворень козиного молока та сирної маси регулювати термін дозрівання сичужних сирів та сприяти збільшенню виходу сиру з 1 т молока.

Таблиця 5.36

Склад козиного молока без біопрепарату СПХ-С та з ним

Показники	Козине молоко	Козине молоко + СПХ-С
Уміст, г/100 г:		
жиру	3,06±0,15	3,26±0,13
протеїну	3,08±0,15	3,58±0,18
СЗМЗ	8,27±0,41	9,29±0,46
Густина, °А	28,00±1,40	32,60±1,63

Як було встановлено у розділі 4, основними технологічними вадами козиного молока є низька якість молочного згустку та специфічний козиний присмак. Щоб перевірити вплив біопрепарату на вказані вади було вироблено розсільні сири з козиного молока.

Вплив біопрепарату СПХ-С та його кількості на якість молочного згустку оцінювали за сичужно-бродильною пробою. До козиного молока додавали 0,03 % Фромазу, біопрепарат СПХ-С у кількості 0,02-0,10 г з розрахунку на 100 кг молока та інкубували в термостаті за температури 37±1 °С упродовж 16 год. Результати сичужно-бродильної проби козиного молока з біопрепаратом «СПХ-С», наведено в табл. 5.37.

Встановлено, що якісні згустки в козиному молоці без використання біопрепарату утворилися після 16 годинного інкубування, а з біопрепаратом – через 12 год. При цьому якість утворених молочних згустків залежала від кількості доданого препарату СПХ-С. Так, на 12 год інкубації щільні монолітні згустки утворювались за концентрації біопрепарату 0,04 г /100 кг козиного молока, а за 16 год – 0,02 та 0,04 г /100 кг молока.

**Характеристика згустків, що утворилися під дією різних доз
біопрепарату СПХ–С**

Варіант досліджу	Тривалість інкубації молочної суміші, год та характеристика отриманих згустків	
Кількість біопрепарату, г/100 кг молока	12	16
0,02±0,01	±	+ Гл
0,04±0,03	+ Гл	+ Гл
0,05±0,04	+ Г	+ Г
0,07±0,06	+ Г	+ Г
0,08±0,08	+ ГГ	+Г
0,09±0,08	+ГГ	+Г
0,10±0,09	+ГГ	+ ГГ
Молоко	-	±

Примітки:

1. (±) наявність неякісного нещільного згустку;
2. (+) Наявність щільного згустку.
3. (-) згусток не утворився.
4. Гл – гладкий згусток;
5. Г, ГГ – низька і середня ступінь губчастості.

Слід зазначити, що за присутності біопрепарату СПХ-С у всіх варіантах досліджу спостерігали доволі високий рівень синерезису – висота шару сироватки над поверхнею згустку була біля 2 мм і вище, Ця властивість є важливою для сироваріння, оскільки свідчить про ущільнення молочного гелю та формування якісного згустку. Ці дослідження також дозволили визначити раціональну дозою біопрепарату СПХ-С, здатну забезпечити отримання якісних щільних згустків козиного молока з належним рівнем синерезису – від 0,02 до– 0,04 г з розрахунку на 100 кг молока.

Для того щоб простежити як буде вливати кількість біопрепарату СПХ-С на якість сиру, було вироблено три варіанти свіжого п'ятидобового

козиного розсільного сиру. Контрольну партію козиного сичужного розсільного (К) виготовляли без використання біопрепарату СПХ-С. Дві дослідні партії (Д.1 і Д.2) продукту-з додаванням у кількості 0,02 та 0,05 мас., % (з розрахунку 2 г та 5 г сиру на кожні 100 кг козиного молока).

Для виготовлення розсільного сиру використовували козине молоко, однакового складу з густиною і кислотністю, відповідно 30,8 °А та 20 °Т.

Результати досліджень фізико-хімічного складу контрольної (К) і дослідних партій козиного (Д.1 і Д.2) сиру 30 добового терміну дозрівання з біопрепаратом СПХ-С і без нього наведені в таблиці 5.38.

Таблиця 5.38

**Фізико-хімічні показники козиного розсільного сиру з біопрепаратом
СПХ-С, мг/100 мг**

Показники	Варіант розсільного сиру		
	К	Д.1	Д.2
Уміст М. ч. відносно сухих речовин сиру, %			
жиру	45,00±0,25	45,80±0,28	45,4±0,27
протеїну	20,50±1,03	20,30±1,02	18,90±0,94
вологи	52,00±2,6	53,60±2,65	53,00±2,65
кухарської солі	3,00±0,15	2,80±0,15	2,90±0,15
Кислотність, °Т	52,0±2,6	60,0±3,0	80,0±4,0

Слід зазначити, що істотних розбіжностей за вмістом основних складників контрольного та дослідного сирів не спостерігали. У дослідних варіантах продукту Д.1 і Д.2 дещо збільшився вміст жиру, протеїну та вологи, простежувалась тенденція щодо зниження вмісту солі порівняно з аналогічним показником у контрольному варіанті. Водночас встановлено, що сир, виготовлений з біопрепаратом, характеризувався вищою кислотністю, на 8 °Т і 18 °Т, відповідно для варіантів Д.1 і Д.2 порівняно з контрольним ($P \geq 0,95$). Такий факт, ймовірно, є наслідком активізації

молочнокислого бродіння, здійснюваного заквашувальними мікроорганізмами. Вищий рівень кислотності, що спостерігали у варіанті сиру Д.2, негативно вплинув на консистенцію продукту – вона була гумоподібною і нееластичною, тоді як консистенція варіанту сиру Д.1 відповідала такій якісного дозрілого розсільного сиру і характеризувалась еластичністю з відповідним рисунком на розрізі. Аналіз складу жирних кислот сиру, виготовленого з різною кількістю біопрепарату, та без нього показав певні розбіжності (табл. 5.39).

Таблиця 5.39

Жирно-кислотний склад козиного розсільного сиру, мг/100 мг

Показники	Результати дослідження		
	К	Д.1	Д.2
Капронова C _{6:0}	0,80±0,03	0,10±0,02	-
Каприлова C _{8:0}	1,78±0,12	0,40±0,02	-
Капринова C _{10:0}	5,40±1,08	1,08±0,05	4,12±0,21
Міристинова C _{14:0}	11,60±0,58	10,30±0,52	12,73±0,63
Пентадеканова C _{15:0}	1,30±0,06	1,30±0,06	1,21±0,05
Пальмітинова C _{16:0}	31,9±1,59	33,8±1,69	32,42±1,6
Пальміноолеїнова C _{16:1}	2,3±0,11	2,7±1,35	2,44±0,12
Стеаринова C _{18:0}	16,90±0,85	16,6±0,83	17,22±0,86
Олеїнова C _{18:1}	23,40±1,17	23,90±1,19	22,70±1,14
Лінолева C _{18:2}	2,30±0,12	2,70±0,14	1,60±0,08
Арахідонова C _{20:4}	-	1,60±0,08	-
Всього:	104,88	94,48	94,44
- у тому числі: ненасичених	28,0	30,9	26,74
- низкомолекулярних	15,18±0,47	1,58±0,31	4,12±0,20
Частка ненасичених, %	26,7	32,7	28,3
Частка низкомолекулярних, %	14,5	1,7	4,5

А саме: сир, виготовлений з препаратом СПХ-С, містив менше жирних кислот порівняно з сиром контрольного варіант, тоді як; між дослідними варіантами Д.1 і Д.2 за цим показником істотної різниці не встановлено. Водночас уміст капронової, каприлової та капринової кислот у цих сирах був істотно меншим ніж у контрольному сирі – їх частка у загальному пулі жирних кислот складала для Д.1 і Д.2, відповідно 1,7 %, і 4,12 %, тоді як контрольного - 14,5%.($P \geq 0,95$). При цьому у сирах, виготовлених з біопрепаратом СПХ-С, нівелювався характерний для козиного молока присмак жиропоту.

Дослідна партія (Д.2) сиру, виготовлена з підвищеним вмістом наважки сиру в складі сирно-сироватковій суспензії сирного виду біопрепарату «СПХ-С», набула кондиційної зрілості після додаткового п'ятнадцяти добового терміну його дозрівання.

Органолептична оцінка готових сирів показала перевагу сиру, Д.1, виробленого з використанням біопрепарату у кількості 2 г на 100 кг, над сиром Д.2 з вищою дозою біопрепарату(5 г/100 кг молока) та без нього (К). Цей сир мав приємний кисломолочний смак і запах, еластичну консистенцію, рисунок на розрізі, що є характерним для високоякісного дозрілого сиру, і був оцінений у 93 бали. Сир Д.2 зі збільшеною М. ч. біопрепарату «СПХ-С», був оцінений на 1 бал менше (протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 29.09.2004 г).

Отже, раціональною М. ч. використання біопрепарату у виробництві козиного розсільного сиру є доза 0,02 мас., % (з розрахунку 2 г наважки сиру на 100 кг молока).

5.2.1. Розроблення технології натуральних сирів із козиного молока

Сири – це біологічно повноцінні харчові продукти, які за соєю суттю є концентратом основних компонентів молока, трансформованих ензимами мікроорганізмів під дією певних фізико-хімічних чинників. Велика кількість взаємозалежних факторів (біологічних, хімічних і фізичних), які варіюють у широких межах, дозволяє отримувати сири з широкою гамою різноманітних якостей за консистенцією, смако-аромаматичним букетом, харчовою та біологічною цінністю. З іншого боку, значна сукупність факторів істотно ускладнює контрольоване виробництво сирів у промисловому масштабі. Проте, не зважаючи на таке розмаїття сирів, їх виробництво має багато спільних рис і базується на таких технологічних операціях як підготування молока-сировини, коагуляція молока, вилучення молочного згустку від сироватки, опрацювання отриманого згустку та його визрівання.

Основними біотехнологічними об'єктами, що визначають характерні особливості сирів, є наступні: мікробіота закваски та її склад, біологічно активні та функціональні добавки, вид сировини та методи її підготування, спосіб коагуляції молока (кислотне, сичужне, та кисло-сичужне), температура другого нагрівання, умови та тривалість визрівання.

- Наприклад, сичужні сири виробляють застосовуючи спеціальні молокозсідальні ензиматичні препарати, тоді як кисломолочні сири суто є результатом життєдіяльності молочнокислих бактерій без застосування молокозсідальних ензиматичних препаратів, або застосуванням у незначній кількості на стадії підготовки молока до коагуляції.
- формування;
- пресування (самопресування);
- соління та дозрівання.

В залежності від виду сиру, використовуваної сировини кожна із цих стадій технологічного ланцюга має свої особливості.

Загальна схема виробництва сичужних сирів наведена на рисунку 5.30.

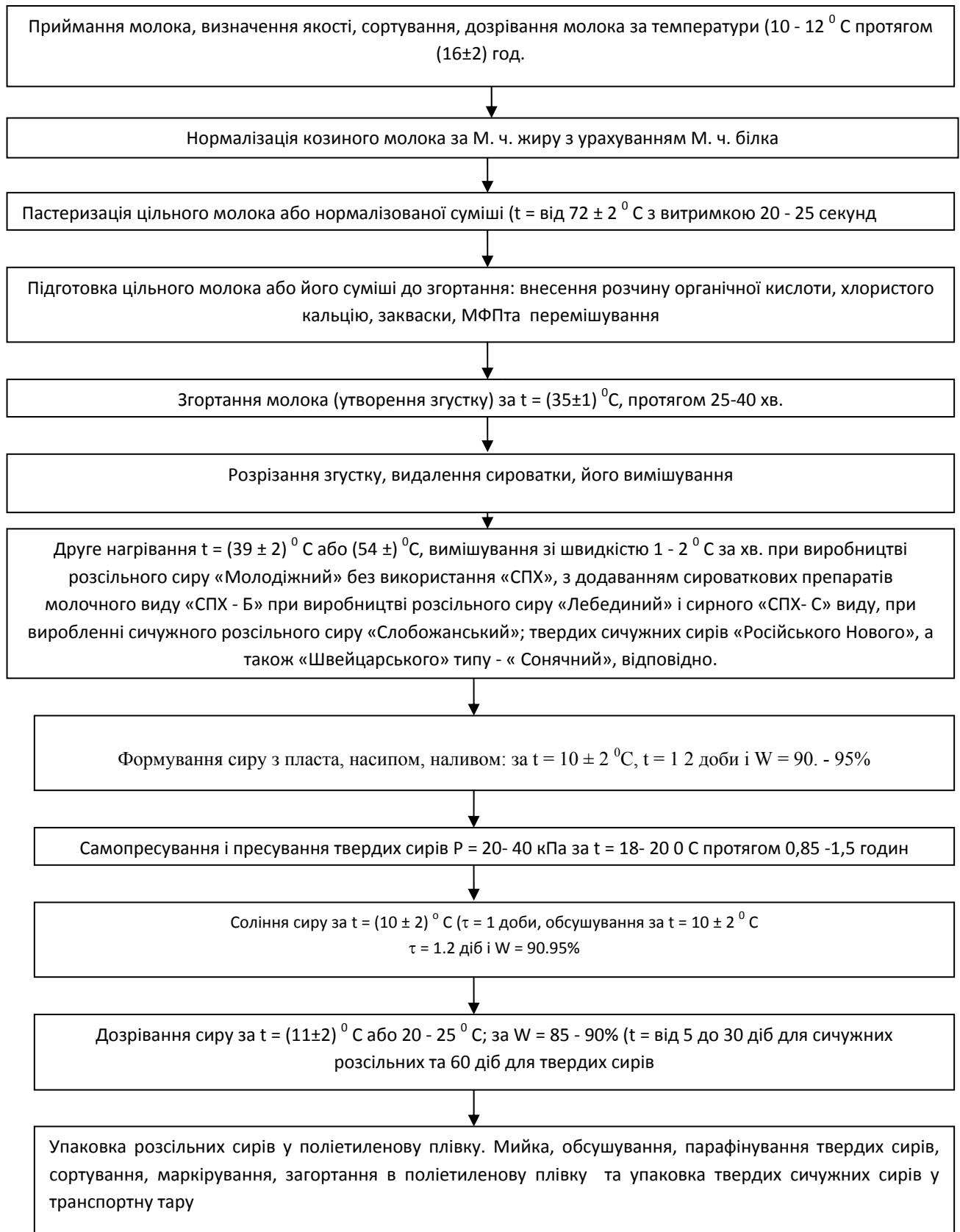


Рисунок 5.30. Загальна схема виробництва сичужних сирів

Проте незважаючи на широку різноманітність сирів технології їх мають багато спільного. Так основними стадіями їх виробництва є:

- нормалізація та термооброблення молока;
- внесення закваски і коагулянтів;
- утворення згустку та його оброблення;
- вилучення сироватки;

5.2.2 Розроблення біотехнології козиного розсільного сиру

За визначенням ДСТУ 4420:2005 розсільний сир – це «сир, який частково або повністю визріває у розсолі». Розсільний сир немає кірки і вирізняється я високим умістом солі, що забезпечує його специфічний гострий солоний смак і дещо ламку консистенцію. Прикладом розсільного сиру може послугувати Бринза та Сулугуні. Промислово цей сир виготовляється з овечого та коров'ячого молока, тоді як з козиного – лише кустарним способом.

Як було означено вище (Розділ 4), для виробництва розсільного сиру було обрано закваску СМС, яка широко застосовується у виробництві цього виду продукту із коров'ячого молока. Попередня перевірка показала її придатність до ферментації козиного молока.

Для того, щоб оцінити роль заквашувального препарату СМС для виробництва розсільного сиру із козиного молока, було проведено експериментальні виробки цього продукту за чинною технологією сиру Козацький (ТУ У 46.39.069-95 «Сири розсільні»). Контролем слугував сир, виготовлений із коров'ячого молока. Характеристика молочної основи підготовленої для виробництва м'якого розсільного сиру подано табл. 5.40.

Характеристика молочної основи для виробництва сичужного розсільного сиру

Показники	Молоко	
	коров'яче	козине
М. ч., %		
жиру	3,6±0,105	3,9±0,105
..... протеїну	3,0±0,1	3,7±0,1
Кислотність, °Т	20,0±0,5	20,0±0,5
Густина, °А	27,8±0,9	29,0±0,9

Сири з обох видів молока виготовляли за ідентичних умов, основні фізико-хімічні і біохімічні показники сироватки, вилученої під час технологічного процесу та готового продукту аналізували на 30 добу дозрівання. Результати досліджень подано у табл. 5.41.

Таблиця 5.41

Основні фізико хімічні показники розсільного сиру віком 30 діб і вилученої сирної сироватки

Показник	<i>Розсільний сир</i>	
	козиний	коров'ячий
1	2	3
Уміст, мг %:		
жиру у сухій речовині сиру	60,11±1,89	65,07±1,92
протеїну	23,2±0,69	19,1±0,66
вологи	56,05±1,67	56,05±1,67
кухарської солі	4,03±0,12	4,04±0,13
Кислотність:		
рН	5,25±0,01	5,20±0,01
°Т	182,0±0,83	190±0,85

1	2	3
<i>Сироватка з-під сиру</i>		
	козиного	коров'ячого
Уміст, мг%:		
жиру	0,91±0,02	0,71±0,01
протеїну	0,71±0,1	0,52±0,01
Густина, °А	23,0±0,02	21,0±0,02

Розсільні сири містити маже однакову кількість вологи та солі. Водночас у козиному сирі було на 4,1 % більше протеїну і на 5,0% менше жиру. Сир із коров'ячого молока показав вищу кислотність сирного тіста, що може бути наслідком розбіжностей перебігу біохімічних та фізико-хімічних перетворень під час визрівання продукту.

Слід зазначити, що втрати компонентів молока з сироваткою були більшими у разі виробництва сиру із козиного молока порівняно з продуктом, виготовленим із коров'ячого, про що свідчить більший уміст молочного жиру та протеїну в ній, відповідно, на 22 і 27 % і вища густина сироватки з під козиного сиру на 2 °А.

Як відомо, серйозною вадою козиного молока є специфічний присмак жиропоту, який зумовлений підвищеним умістом низькомолекулярних жирних кислот як-то капронової, каприлової і капринової. Одним із способів усунення цієї проблеми є використання заквашувальних культур здатних забезпечити прийнятну органолептику готового продукту.

Аналіз умісту вільних жирних кислот показав, що низькомолекулярні жирні кислоти (C_{6:0} – C_{10:0}) сконцентровувались у козиному сирі у більшій кількості, ніж у коров'ячому. Уміст капронової, каприлової і капринової кислот у загальному пулі жирних кислот готового продукту складала для козиного молока 15,9 %, для коров'ячого - 4,7 %, тоді як з сироваткою їхня кількість істотно не розрізнялась - 3,5 % і 3,24 % відповідно.

Уміст окремих жирних кислот у вилученій із згустків козиного та коров'ячого молока сироватки та відповідних розсільних сирах віком 30 діб подано у табл. 5.42.

Таблиця 5.42

Уміст вільних жирних кислот у вилученій із згустку сироватці та розсільному сирі мг/100 г

Жирна кислота	Сироватка із згустку		Розсільний сир із	
	козиного	коров'ячого	козиного	коров'ячого
Капронова (C_{6:0})	-	0,10±0,1	0,80±0,05	0,10±0,05
Каприлова (C_{8:0})	0,20±0,01	0,60±0,04	2,00±0,14	0,90±0,07
Капринова (C_{10:0})	2,30±0,15	1,50±0,09	8,70±0,58	1,90±0,13
Лауринова (C _{12:0})	2,90±0,19	1,70±0,12	4,00±0,28	1,90±0,13
Миристинова (C _{14:0})	9,20±0,63	8,30±0,53	10,60±0,70	8,20±0,56
Меристоолеїнова (C _{14:1})	3,90±0,26	6,30±0,40	1,90±0,13	4,30±0,29
Пальмітинова (C _{16:0})	27,90±1,94	24,10±1,71	28,10±1,98	26,20±1,74
Стеаринова (C _{18:0})	15,20±0,99	9,80±0,63	11,90±0,80	10,70±0,67
Лінолева (C _{18:2})	7,70±0,51	12,70±0,89	3,30±0,22	7,20±0,52
Ліноленова (C _{18:3})	1,40±0,10	2,60±0,17	1,10±0,08	2,60±0,17
Загальний уміст ЖК	71,00±2,54	67,70±2,06	72,40±0,29	63,10±1,05
Уміст НМЖК	2,50±0,62	2,20±0,07	11,5±0,52	2,90±0,09

Що стосується структурно-механічних властивостей розсільних сирів, вироблених із коров'ячого і козиного молока, то консистенція козиного розсільного сиру була менш щільною на 40 Па/см³, порівняно з сиром, виготовленим із коров'ячого молока ($P > 0,95$). Це свідчить про високу гідрофільність сирного зерна з козиного молока і підтверджується їх його доволі високою вологоутримальною здатністю (ВУЗ), граничною напругою зрушення та (ГНЗ). У козиному сирі були ВУЗ і ГНЗ були вищими на 4,9 %, і

на 33 Па відповідно порівняно з аналогічними показниками коров'ячого сиру ($P \geq 0,95$). Результати досліджень наведені в табл. 5.43.

Таблиця 5.43

Структурно-механічні показники розсільних сирів

Показники	Вид розсільного сиру	
	коров'ячий	козиний
Щільність, г/см ³	920,0±3,9	880,0±3,6
ВУЗ %	13,1±0,1	18,0±0,1
ГНЗ, Па	267,0±14,2	300,0±16,2
Кислотність, рН	5,1±0,2	5,2±0,2

За кислотністю обидва види розсільного сиру практично не розрізнялась, хоча простежується певний зв'язок між показником ГНЗ і активною кислотністю (рН) сиру. Така особливість є наслідком ущільнення консистенції та за збільшення кислотності сирного тіста і формування еластичнішої та ніжнішої консистенції козиного розсільного сиру, порівняно з продуктом, виробленим із коров'ячого молока.

5.2.3 Вплив кухарської солі на якісні показники розсільного сиру з козиного молока

Особливістю технології розсільних сирів є їх дозрівання у розсолі – концентрованому розчині хлористоводневого натру. Соління – це доволі жорстка технологічна операція і істотно впливає на перебіг біологічних і фізико-хімічних процесів під час дозрівання і як наслідок – на якість готового продукту.

Гостро-солоний смак, що характерний для цієї групи сирів, знижує їх якість за органолептичними показниками та обмежує їх вживання групою

населення, що страждає від високо артеріального тиску (Данилов М. Б, 2003 та ін.).

Було простежено зміни, які відбуваються у сирному зерні після його формування та експозиції у розсолі з концентрацією 18 % кухарської солі упродовж 3, 5 і 30 діб дозрівання. Результати цих досліджень подано в табл. 5.44.

Таблиця 5.44

**Зміни фізико-хімічних показників козиного розсільного Лебединого сиру
під впливом його соління мг/100 мг**

Показники	Після пресування	Тривалість експозиції у розсолі, доба		
		3	5	30
М. ч. жиру, відносно сухих речовин у сирі, %	52,8±0,7	50,3±0,6	45,5±0,5	45,0±0,4
М. ч. волога, %	54,2±0,6	45,5±0,2	51,3±0,4	50,0±0,3
М. ч. кухарської солі, %	-	2,3±0,31	2,5±0,3	6,0±0,4
Вітаміну С, (мг/%)	2,4±0,0	2,6±0,1	2,4±0,1	1,6±0,1
Щільність, г/см ³	1080,0±0,5	1090,0±0,5	1130,0±0,6	1330,0±0,7
Кислотність, °Т	204±0,5	194,0±0,7	190,0±0,6	180,0±0,5

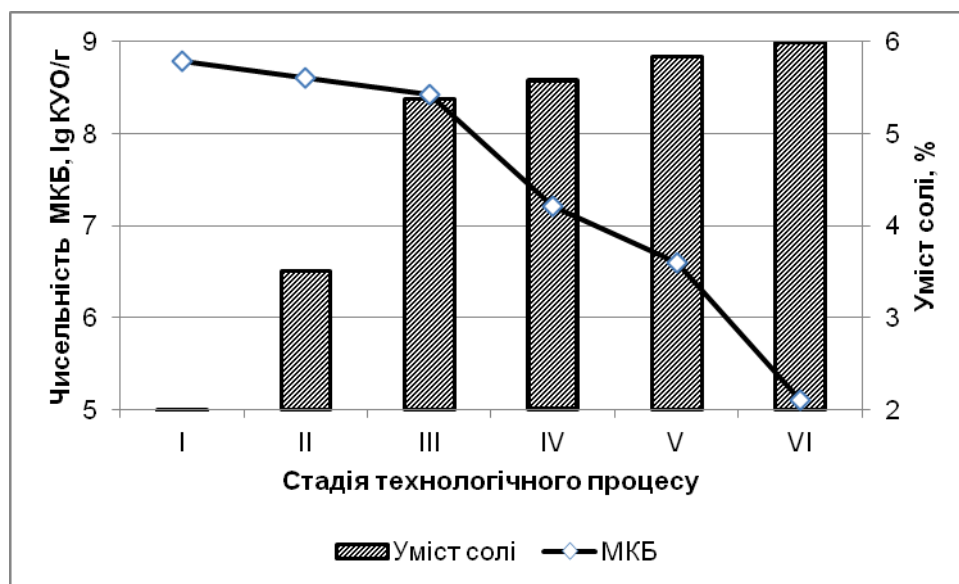
Як видно із даних наведених у таблиці 5.44, під час дозрівання у розсолі відбувся перерозподіл умісту основних складників сиру. Зокрема у сирному тісті зменшувався вміст води та поступово збільшувалась кількість солі, яка на 5 добу витримання у розсолі досягла 4,5 %. Подовження експозиції до 30 діб призвело до збільшення концентрації солі у сирі до 6,0 %, що негативно позначилося на органолептичних показниках продукту, а саме: сир характеризувався надмірним солоним смаком і мав щільну крихку консистенцію.

М.ч. жиру в сухій речовині сиру, упродовж посолу, зменшилася на 7,3 %, а М. ч. води на 3 добу експозиції на 2,0 %, а після 5 і 30 добової витримки в розсолі, відповідно, на 1,4 % і 5,2 % ($P \geq 0,95$).

Щільність сирної маси козиного сиру після самопресування склала $1,080 \text{ кг/см}^3$, а після витримування в розсолі упродовж 3,5 і 5 діб вона зростає, відповідно, на $0,10 \text{ г/см}^3$, і $0,25 \text{ г/см}^3$. Отже, посол козиного сиру впродовж 3 - 5 діб в розсолі кухарської солі, підвищує його твердість, сприяє отриманню в ньому помірного вмісту кухарської солі - до 2,3-2,5 %, що забезпечує сиру приємний злегка солонуватий присмак.

Зазвичай, до складу заквашувальних культур для виробництва сирів залучають солестійкі штами лактобактерій, проте їх межа солестійкості обмежується концентрацією солі до 4 %. У виробництві розсільних сирів для соління сирного тіста застосовують 18 % розчин кухарської солі і така концентрація є згубною для молочнокислих бактерій. Отже, необхідно було дослідити зміну чисельності молочнокислих бактерій за дозрівання сирної маси у розсолі.

Було встановлено, що після самопресування чисельність молочнокислих бактерій складала $6,2 \cdot 10^8 \text{ КУО/в 1 г сирної маси}$ (рис. 5.31).



I – сир після самопресування; II, III, IV, V і VI – після 3, 5, 10, 20 і 30 діб визрівання у розсолі

Рис. 5.31. Зміна чисельності молочнокислих бактерій під час дозрівання сиру у розсолі з концентрацією кухарської солі 18%

Через 3 і 5 діб експозиції у розсолі їх кількість практично не зменшилась – $4,8 \cdot 10^8$ КУО/г і $2,7 \cdot 10^8$ КУО/г відповідно, проте їх метаболічна активність дещо знизилась, про що свідчить незначне зменшення титрованої кислотності сирної маси на 10°T порівняно з її кислотністю після пресування. Такий рівень кислотності в дозріваючій масі сиру, не є критичним для розвитку молочнокислих бактерій. Надалі зі збільшенням концентрації солі у сирному тісті вище за 2,5 % спостерігали значне відмирання лактобактерій і на 30 добу їх чисельність зменшилась на три порядки ($1,2 \cdot 10^8$ КУО/г). Кількість вітаміну С після його 3 добового дозрівання в розсолі, збільшилася на 4,5 %, порівняно з аналогічним показником у сирі після закінчення його самопресування. На 5 і 30 добу дозрівання сиру в розсолі вміст вітаміну С в ньому зменшився на 1,2 і 34,3 %, відповідно, порівняно з його вмістом до соління.

Підсумовуючи викладене вище, слід зазначити, що раціональним терміном соління козиного сиру «Козацького» типу є його експозиція в розсолі **від 3 до 5,0 діб**.

Органолептична оцінка сирів вироблених зі застосуванням заквашувальної культури «СМС» представлена в таблиці 5.45.

Таблиця 5.45

Органолептична оцінка сирів, виготовлених із козиного і коров'ячого молока

Варіант сиру	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція	Колір тіста
Сир із коров'ячого молока	Поверхня ущільнена; зріз рівний; поверхнева кірка відсутня	Помірно солоний, кислуватий без сторонніх присмаку і запаху, нехарактерних для коров'ячого молока	Однорідна, щільна, дещо крихка	Білий з легким жовтим відтінком
Сир із козиного молока	Те ж саме	Помірно солоний, з меншою кислотою порівняно з коров'ячим сиром; зі слабким присмаком та запахом жиропоту кіз	Однорідна, щільніша ніж у коров'ячому сирі, не крихка, пластична	Білий однорідний по всьому тісті сиру

Дегустаційною комісією було визнано, що сир, вироблений із козиного молока зі застосуванням заквашувальної культури «СМС» відрізняється від сиру з коров'ячого молока дещо щільнішою, пластичною і некрихкою консистенцією, проте поступається за смако-ароматичною гамою, оскільки в ньому відчувається специфічний запах та присмак жиропоту кіз, що знижує попит у споживачів сиру з козиного молока. Дегустаційною комісією було рекомендовано провести дослідження спрямовані на усунення цієї вади козиного сиру.

Відповідний протокол дегустаційної комісії ХГЗВА від 5. 04.09.08 року винесено у додаток Б.

5.3. Використання органічних кислот для поліпшення якості згустків з козиного молока

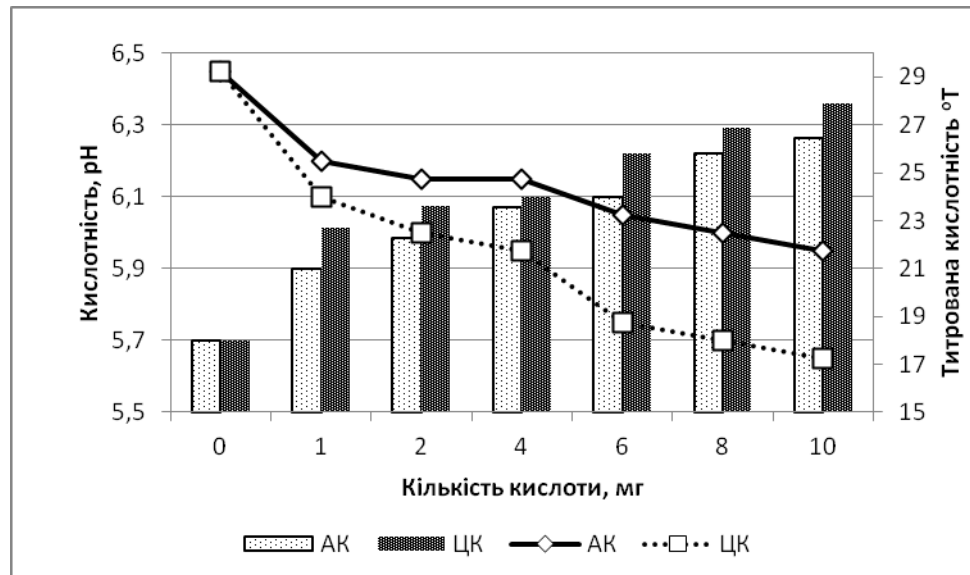
Як було встановлено вище, згустки козиного молока вирізняються низькою якістю, що є неприйнятним для виробництва білкових молочних продуктів. Традиційно, у разі отримання згустків незадовільної якості під час виробництва сирів із коров'ячого молока цю проблему усувають застосовуючи поряд з заквасками з високим рівнем кислоти - і структуроутворення, а також кислоти фосфорнокислу, оцтову, молочну та хлористоводневий кальцій.

Причиною цих ускладнень є значний уміст кальцію, висока буферність козиного молока, менший уміст основного молочного протеїну - казеїну та його дещо інший фракційний склад. Завдяки високому умісту сироваткових протеїнів консистенція згустку є м'якою з високою вологоутримувальною здатністю та низьким рівнем синерезису.

Оскільки козине молоко містить високу кількість кальцію вважали за доцільне використати органічні кислоти для того, щоб знизити його кислотність до рівня, що забезпечує утворення молочного згустку. Спираючись на отримані дані (див. Розділ 4), щодо позитивного впливу аскорбінової і цитринової (лимонної) кислоти на коагуляцію козиного молока заквашувальною культурою СМС, яка використовується для виробництва

дрібних сирів. Проведено дослідження, спрямовані на встановлення раціональних доз цих кислот як кожної окремо, так і їх суміші для поліпшення якості згустків козиного молока.

Для цього козине молоко термічно обробляли за опрацьованими нами режимами, розливали по 250 см³ у стерильні флакони місткістю 500 см³. В одні флакони вносили аскорбінову кислоту, а, в інші лимонну кислоту, або їх суміш у кількості 1-10 мг на 100 г козиного молока. Контролем слугувало молоко без додавання вищезгаданих органічних кислот. Кислотність молока після внесення кислот подана на рис. 5.31.



АК – аскорбінова кислота, ЦК – цитринова кислота

Рисунок 5.31. Кислотність козиного молока після додавання органічних кислот кількості внесених кислот.

Як видно з рисунку, що зі збільшення кількості аскорбінової та цитринової кислоти кислотність козиного молока (як активна, так і титрована) знижувалась пропорційно кількості внесеної кислоти. За однакової кількості кислоти ефективніше зниження активної кислотності спостерігали при внесенні цитринової кислоти.

Аналіз отриманих згустків показав, що їх якість залежить від кількості доданої кислоти. Найліпші згустки спостерігали за вмісту суміші аскорбінової

і цитринової кислот 4 мг/см³ молока (у співвідношенні 1:1), За меншої концентрації згустки були нещільними та легко руйнувались з утворення значної кількості сирного пилу. За високого вмісту кислот 5 - 5мг/см³ і більше згустки були щільними, що вимагало більше зусиль для їх механічного оброблення. значно знизило їх щільність.

Для того, щоб встановити як вплинуть додані кислоти на розвиток мікроорганізмів в кожен флакон інокулювали закваскою для дрібних сичужних сирів і культивували за температури(27±2) °С, що є оптимальною для мезофільних лактобактерій, упродовж 12 год.

Початкова чисельність лактококів в інокуляті складала 6,7·10⁵ КУО в 1 см³ молока. Після інкубування їх кількість зросла на 2-3 порядки. Згустки, які утворилися, були доволі щільні, одночасно спостерігали відділення сироватки (табл. 5.46).

Таблиця 5.46

Вплив аскорбінової і лимонної кислот та їх суміші на чисельність мікроорганізмів закваски та якість згустків і кількість відділеної сироватки

Концентрація кислоти, %		Чисельність лактобактерій, 10 ⁸ КУО/ см ³ :		Частка відділеної сироватки, %	Якість згустку ^{*)}
аскорбінової	цитринової	загальна	ароматутворю- вальних		
0,01	0,03	4,2±0,1	0,83±0,08		++
0,02	0,02	3,8±0,4	0,58±0,02		++
0,03	0,01	3,2±0,3	0,64±0,07		++
0,04	0	2,5±0,1	0,92±0,02	9,4	+
0	0,04	6,4±0,4	1,15±0,05	14,6	++
0,05	0	1,1±0,3	0,78±0,05	15,2	+++
0	0,05	2,2±0,4	0,67±0,04	17,6	+++
Контроль – без кислот		3,9±0,2	0,63±0,03	4,5	+

^{*)}Примітка. Щільність згустку : + -

Як видно із наведених у таблиці даних, додані органічні кислоти у обстежених концентраціях позитивно впливають на розвиток заквашувальних мікроорганізмів, особливо у присутності обох кислот одночасно. Слід зазначити, що наявність у суміші цитринової кислоти сприяє кращому розвитку ароматутворювальних лактококів закваски і це є перспективним для маскування специфічного козиного присмаку та запаху.. Застосування суміші цитринової і аскорбінової кислот також поліпшило якість молочних згустків, що дозволить запобігти значним втратам речовин під час подальшої механічної обробки.

Для перевірки цих технологічних підходів було вироблено дослідні розсільні сирі у таких варіантах: контрольний – без використання органічних кислот (К) і 3 варіанти дослідних: Д1, Д2 і Д3, відповідно з аскорбіновою, цитриновою кислотами і їх сумішшю. Кислоти у варіантах Д1 і Д2 додавали у кількості 0,04% від маси молока, а в суміші - по 0,02 % кожної. Сир виробляли за стандартизованою технологією розсільних сичужних сирів, за винятком того, що при виробництві дослідних сирів не застосовували хлористоводневий кальцій.

5.3.1 Вплив органічних кислот на зміну фізико-хімічних показників розсільного козиного сиру і на його вихід з 1 т молока

За вмістом молочного жиру у сухій речовині сиру і вологи отримані сирі практично не розрізнялись. Розбіжності між значеннями цих показників між варіантами були в межах похибки ($P \leq 0,95$) (табл. 5.47). В той же час кислотність дослідних сирів (Д1-Д3) була незначно вищою на 2-4 °Т вищою від контрольного сиру і ніяк не впливала на смакові якості продукту.

Кислотність дослідних партій сиру Д.1 і Д.2 з органічними (аскорбіновою і лимонною) кислотами була вищою порівняно з кислотністю контрольної (К) на 2 - 4 °Т, відповідно ($P \geq 0,95$). При цьому надмірно кислого в них смаку і запаху не спостерігалось.

Використання окремих органічних кислот варіанти сиру (Д1 і Д2) сприяло збільшенню виходу продукту з 1 т козиного молока на 1,1 кг і 1,2 кг, що становить 1,02 і 1,3 %, порівняно з контролем (К). Це дозволяє зменшити

витрату молочної сировини, необхідної для виробництва 1 т сиру на 0,9 - 1,0 % ($P \geq 0,95$), а у разі суміші цих кислот на 1,4 % і збільшити вихід сиру на 1,6 кг (1,5 %) з 1 т молока, порівняно з аналогічним показником в контрольній партії (К) продукту.

Таблиця 5.47

Окремі фізико-хімічні показники свіжих сичужних розсільних сирів

Показники	Варіант розсільного сичужного сиру			
	К без кислот	Д1 АК*	Д2 ЦК*	Д3 (АК+ЦК)*
М.ч. жиру %	46,20±0,23	46,40±2,32	46,20±0,23	46,30±2,32
М.ч. вологи %	50,80±2,54	50,90±2,55	51,00±1,54	51,00±2,55
Кислотність, °Т	60,0±1,0	62,00±1,10	63,00±1,15	64,00±1,20
Вихід сиру з 1 т молока, кг	107,40±0,21	108,50±0,17	108,60±,18	109,00±0,21
Витрати молока на виробництво 1000 кг сиру, т	9,31±0,21	9,22±0,20	9,21±0,19	9,17±0,18

*Примітка: АК – аскорбінова кислота; ЦК – цитринова кислота; АК+ЦК – суміш аскорбінової і цитринової кислот

Ці результати підтверджуються аналізом із-під сирної сироватки. Встановлено, що відхід у сироватку жиру, протеїну і сухих речовин був на 0,1% меншим ніж у сироватку контрольного варіанту сиру, виготовленому без додавання кислот (табл. 5.48).

Про збільшення вмісту цих речовин у з-підсирної сироватці контрольного сиру також свідчить більше значення її густини порівняно з дослідними варіантами. (Д.1, Д.2 і Д.3) сиру на 0,2 і на 0,4 °А ($P \geq 0,95$).

Загалом, втрати сухих речовин з підсирною сироваткою, отримані при виробництві дослідних партій (Д.1, Д.2 і Д.3) сиру виявилися меншими на 0,2 % в кожній, порівняно з аналогічним показником із-підсирної сироватки від контрольної партії (К) продукту ($P \geq 0,95$). Під впливом органічних кислот кислотність підсирної сироватки, отриманої в процесі виробництва дослідних

партій сиру (Д.1, Д.2 і Д.3) порівняно з аналогічним показником у контрольній (К) зросла на 2 і 3 ° Т ($P \geq 0,95$).

Таблиця 5.48

Фізико-хімічні показники сироватки

Показники	Варіант сиру			
	К	Д.1	Д.2	Д.3
Уміст, мг/100 мг: жиру	0,700±0,0035	0,600±0,0025	0,600±0,03	0,600±0,03
протеїну	0,500±0,0025	0,40±0,02	0,40±0,02	0,40±0,02
сухих речовин	7,50±0,37	7,30±0,36	7,30±0,20	7,30±0,20
Густина, ° А	24,60±1,23	24,40±1,22	24,20±1,21	24,20±1,21
Кислотність, ° Т	14,00±0,7	16,00±0,8	17,00±0,81	17,00±0,81

Результати досліджень жирно-кислотного складу сирів, виготовлених з використанням окремих кислот та їх суміші наведено в табл. 5.49.

Встановлено, що в дослідних варіантах розсільного сиру зріс загальний пул жирних кислот на 12-24 % порівняно з контрольним; збільшилась в ньому частка ненасичених жирних кислот, особливо таких біологічно цінних як лінолевої і ліноленової, на 4,5, 5,0 і 7,1 %, відповідно, у варіантах сиру Д.1, Д.2 і Д.3. Важливим є зменшення у 2,7-4,8 раз вмісту низькомолекулярних кислот, які зумовлюють специфічний смак та аромат козиного молока.

Отже використання органічних кислот і їх сумішей, у кількості 0,04, %, у виробництві сирів, сприяє перерозподілу в них ЖК: зменшенню низькомолекулярних з одночасним збільшенням фізіологічно активних ненасичених жирних кислот (лінолевої і ліноленової), що поліпшує технологічні властивості та підвищує біологічну цінність готового продукту.

**Склад вільних жирних кислот кози́них сирів, вироблених з використання
органічних кислот та без них**

Показники	Кількість жирної кислоти, мг/100 мг сиру			
	К	Д.1	Д.2	Д.3
1	2	3	4	5
Капронова C_{6:0}	0,30±0,03	—	-	-
Каприлова C_{8:0}	0,40±0,04	0,50±0,04	0,60±0,05	-
Капринова C_{10:0}	2,80±0,15	0,80±0,07	0,90±0,08	0,80±0,07
Лауринова C _{12:0}	2,80±0,18	3,20±0,22	2,70±0,17	1,00±0,07
Миристинова C _{14:0}	10,6±0,08	8,30±0,07	10,20±0,08	7,30±0,05
Пентадеканова C _{15:0}	3,10±0,03	3,20±0,08	3,30±0,09	2,10±0,05
Пальмітинова C _{16:0}	36,50±0,43	25,20±0,35	23,60±0,32	26,10±0,38
Стеаринова C _{18:0}	13,80±0,22	15,10±0,26	14,40±0,23	18,20±0,29
Олеїнова C _{18:1}	23,60±0,22	35,90±0,32	34,90±0,30	28,80±0,28
Лінолева C _{18:2}	2,20±0,09	1,60±0,06	1,50±0,04	1,20±0,02
Линолененова C _{18:3}	2,20±0,03	9,90±0,12	7,90±0,09	7,70±0,08
Загальний вміст ЖК,	83,60±0,07	103,7±0,92	100,00±0,14	93,20±0,12
Ненасичених	28,00±0,18	47,20±0,16	44,30±0,13	37,70±0,10
Низькомолекулярних	3,50±0,11	1,30±0,09	1,50±0,07	0,80±0,03

Як показали результати дегустаційної оцінки якості сирів, проведені в Харківській державній зооветеринарній академії (протокол від 21.10.08 р), найменш виражені його специфічні особливості козиного молока в готовому до реалізації продукті, спостерігали сирі дослідного варіанту, вироблену з використанням суміші з аскорбінової і цитринової кислот Д.3. Загалом контрольний варіант сиру (К), виробленого без використання органічних кислот і дослідні варіанти Д.1, Д.2, вироблені з аскорбіновою, лимонною кислотами та їх сумішшю, були оцінені, відповідно, у 92, 94, 96 і 97 балів.

5.3.2 Опрацювання складу заквашувальної мікробіоти, здатної забезпечити виробництво якісного козиного розсільного сиру

Для зниження прояву специфічних особливостей козиного молока (запаху та присмаку жиропоту), які, як згадувалось вище, підсилюються у готовому продукті, було здійснено пошук заквасок, що дозволять істотно усунути цей недолік.

Під час вибору закваски як основну було взято заквашувальну культуру «СМС», застосування якої дозволяє отримувати сири з козиного молока, що за своїми текстурними характеристиками відповідають стандартними показникам сичужних розсільних сирів. Як додаткові було використано заквашувальні монокультури, які застосовують у сироробстві для поліпшення якості сирів, а саме *Lactobacillus acidophilus* (невязкий штамм) (ТУ У 46.39 ГО 275-99 Закваски бактеріальні. Тест-культура) и *Propionibacterium sp.* ТУ У 46.39 ГО 020-94 Концентрат сухой пропионовокислых бактерий).

Основні технологічні властивості вибраних заквашувальних культур за розвитку у козиному і коров'ячому молоці подано у табл. 5.50.

Таблиця 5.50

Характеристика промислово цінних властивостей за розвитку в козиному і коров'ячому молоці

Вид закваски	МСА, год	Гранична кислотність, ° Т	Сине- резис згустку, %	Утворення CO ₂ , см
Козине молоко				
«СМС»	6,5±0,2	180±10,0	28-30	-
<i>L.acidophilus</i>	4,5 ±0,3	240±15,0	22-24	-
<i>Propionibacterium sp.</i>	-	30±2,0	-	1,3±0,2
Коров'яче молоко				
«СМС»	7,0±0,3	190±15,0	30-32	-
<i>L.acidophilus</i>	5,0±0,3	270±30,0	20-23	-
<i>Propionibacterium sp.</i>	-	32±5,0	-	1,6±0,2

Як видно із даних наведених у табл. 5.50, істотних розбіжностей у визначених показниках не встановлено. Водночас за розвитку у козиному молоці простежується тенденція скорочення тривалості утворення згустку, зниження рівня граничної кислотності і рівня синерезису згустку, що очевидно зумовлено високим вмістом кальцію та високої буферності цієї сировини.

Для того, щоб встановити вплив додаткових заквасок на якість сиру, було скомбіновано підготовлено 3 варіанти заквашувальної культури: *ацидофільну* з додаванням до основної закваски «СМС» *L.acidophilus* - Д1; *ароматну* з додаванням *Propionibacterium sp.* – Д2; та *контрольну* – закваску «СМС» без додаткових культур К. Співвідношення між основною і додатковими культурами становило 2:1.

До підготовленого за визначеними нами режимами (див. Розділ 4) козиного молока за температури 35 °С вносили закваску кожного варіанту у кількості 3% до маси молока, водний розчин МЕР «Фромаза» з розрахунку 2,0 г на 100 кг молока.

Друге нагрівання молочного згустку і вимішування сирного зерна у разі вироблення сиру з контрольним варіантом закваски вели за температури (41 ± 1) °С, а ацидофільного і ароматичного варіантів, відповідно за (47 ± 2) °С і (56 ± 1) °С.

Решту всіх технологічних операцій здійснювали відповідно до вимог чинної НД на виробництво сичужних розсільних сирів.

Сир після формування вмішували у розсіл з 18% концентрацією кухарської солі і аналізували після п'ятидобового терміну визрівання.

Аналізували фізико-хімічний склад отриманих варіантів розсільних сирів сиру і відповідних сирних сироваток. Результати досліджень сиру викладені у табл. 5.51.

Фізико-хімічні показники партій розсільного сиру з окремими видами заквасок, мг / 100 мг

Показники	Сир, виготовлений із закваскою		
	К СМС	Д1 СМС+ <i>L.ac</i>	Д2 СМС+ <i>Prop</i>
Уміст: жиру	46,03±0,50	46,90±0,64	46,31±0,62
протеїну	24,64±0,25	23,22±0,22	24,62±0,21
кухарської солі	3,00±0,50	3,30±0,50	3,0±0,52
вологи	50,0±0,5	49,0±0,50	51,0±0,5
Кислотність, ° Т	148,0±0,5	138,0±0,5	160,0±0,5

Було встановлено, що отримані сири майже не розрізнялися між собою за більшістю показників. Розбіжності між показниками були в межах похибки на рівні достовірності $P < 0,95$. Проте сир, виготовлений з ацифільним варіантом закваски Д1 містив меншу кількість протеїну, завдяки високій протеолітичній активності лактобацил, та дещо більшу кількість солі порівняно з контрольним сиром та сиром, виготовленим з ароматною закваскою. Він також характеризувався вищою кислотністю на 12 і 22 °Т. Вища кислотність призводила до ущільнення молочного згустку й інтенсивнішому відділенню сироватки, що сприяло зменшенню вологи в сирі і концентруванню кухарської солі у сирному тісті.

Протилежну закономірність спостерігали у разі застосування закваски пропіоновокислих бактерій (варіант Д2) - кислотність сиру була найнижчою, а вміст вологи дещо вищим порівняно з іншими варіантами сиру; консистенція м'якіша з вираженими вічками овальної і круглої форми на розрізі. Цей сир після 30 добового характеризувався насиченим смаковим букетом, а саме, солодкуватим пряним смаком і запахом та практично відсутнім специфічним присмаком і запахом жиропоту кіз, порівняно з контрольним і ацидофільним варіантах сиру.

Що стосується складу сироватки, то істотної різниці між контрольним сиром та сиром, виготовленим зі заквашувальної комбінації Д.2 не встановлено, тоді як за ферментації закваскою Д.1 спостерігали найбільший вміст протеїну і жиру порівняно з іншими дослідними варіантами (табл.5.52).

Таблиця 5.52

Фізико-хімічні показники сироватки, відділеної із згустків козиного молока за ферментації різними варіантами закваски

Показники	Варіант закваски		
	К	Д.1	Д.2
Уміст, мг / 100 мг: жиру	0,52±0,05	0,63±0,07	0,51±0,04
протеїну	0,37±0,06	0,52±0,08	0,36±0,05
Кислотність, °Т	18,00±0,05	22,00±0,06	17,0±0,05
Густина, °А	24,63±0,06	25,62±0,05	23,81±0,05

За результатами дегустації козині сири, виготовлені з комбінацією основної закваски з додатковими, отримали вищу на 2 бали оцінку порівняно з сирами, виготовленими з традиційною закваскою «СМС». Відповідний протокол дегустаційної комісії ХГЗВА від 07.10.2008 г наведено в «*Додатку В*» до дисертації.

Отже, можна помітити, що поєднання класичної заквашувальної культури для розсільних сирів «СМС» з активними кислотоутворювачами та ароматоутворювачами дозволило відкоригувати фізико-хімічні та органолептичні характеристики готового продукту та розширити технологічні можливості основної закваски. Зокрема, ацидофільна закваска (Д1) сприяла поліпшенню консистенції сиру, а закваска пропіоновокислих бактерій (Д2) дозволила нівелювала специфічні особливості козиного молока (небажаний присмак і запах жиропоту кіз). Проте, попри зазначені вище позитивні ознаки, додавання *L. acidophilus* збільшувало відхід з сироваткою протеїну і жиру, а

додавання пропіоновокислих бактерій не забезпечувало належної консистенції сиру. Одним із шляхів вирішення цих проблем може стати поєднання позитивних рис дії кожного із варіантів закваски, які спостерігали у відповідних розсільних сирах, тобто створити з них комбінаційні сполучення.

5.3.3 Дослідження функцій комплексних сполучень заквасок при виробництві розсільного сиру із козиного молока

Вище було показано, що заквашувальні культури, які використовують для виробництва розсільних сирів з коров'ячого молока окремо не здатні повною мірою забезпечити технологічні та органолептичні характеристики козиних сирів. Тому цілком логічно буде створити певні комбінації окремих заквашувальних культур для розширення їх можливостей і отримати якісний кінцевий продукт.

Для цього було складено 15 варіантів досліджених раніше заквасок у різних співвідношеннях між складниками з яких для детальніших досліджень було відібрано 3. Основу цих комбінацій склала закваска для дрібних сичужних сирів СМС. Її частка у складених комбінаціях була найбільшою – 50-60 %. Частка закваски пропіоновокислих бактерій (ПК) коливалась від 25 до 30 %, тоді як характерна для виду *L.acidophilus* (ЛБ) висока енергія кислотоутворення, обмежила її частку у комбінації в межах 15-20 % (табл. 5.55). Контролем у цих дослідженнях слугувала заквашувальна культура мезофільних лактококів СМС.

Таблиця 5.53

Склад дослідних варіантів комбінацій заквашувальних культур для виробництва козиного розсільного сиру, %

Заквашувальна культура	Варіанти комбінацій заквасок, частка закваски у комбінації, %			
	К.3	ЗК.1	ЗК. 2	ЗК. 3
СМС (ЛК)	100	60	55	50
Закваска ПБ	-	25	25	30
Закваска ЛБ	-	15	20	20

Примітка: – лактококи, ПК– пропіоновокислі бактерии; ЛБ- лактобацили
К.3–контроль; ЗК.1, ЗК.2 і ЗК.3 – дослідні комбінації закваско

Оскільки комбінації було складено із мікроорганізмів з різними біологічними і культуральними властивостями, необхідно було визначити їх сумісність. Для цього вивчали розвиток у молоці як окремих заквашувальних культур, так і їх композицій. Результати досліджень наведено в табл. 5.54.

Таблиця 5.54

Сумісність заквасок за розвитку у козиному молоці

Закваски та їх комбінації	Кислотність, °Т	МСА, год
СМС (ЛК)	120	7,2
ПБ	38	-
ЛБ	190	5,2
К	120	6,0
ЗК1	162	7,2
ЗК2	176	6,8
ЗК3	182	6,4

Порівнюючи отримані дані можна простежити відсутність антагонізму між складниками комбінацій. Проте остаточний вибір комбінації здійснювали після дослідження їх поведінки у виробництві розсільного сичужного сиру. Слід зазначити, що промислові заквашувальні культури ацидофільної палички та пропіоновокислих бактерій є термофільними мікроорганізмами та менш стійкими до солі, необхідно було забезпечити їх ефективний розвиток на початкових стадіях технологічного ланцюга (утворення згустку, постановки зерна та другого нагрівання) до вміщення сформованого сиру у розсіл.

Раніше було визначено режими температури сичужного зсідання козиного молока та температури другого нагрівання, відповідно 35 ± 2 °С і (39 ± 2) °С. Оскільки дослідні комбінації є комплексом мезофільних та

термофільних мікроорганізмів, то, ймовірно, для ефективного розвитку останніх необхідно підвищити температуру другого нагрівання та температуру, за якої відбувається самопресування сирного зерна.

Для ефективного синерезису друге нагрівання слід вести за $(56 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, (може 52 ± 2) а самопресування – за температури $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ упродовж 8-9 годин. Такі режими також є прийнятними для виживання як для мезофільної, так і термофільної мікрофлори комбінацій ЗК.1 і ЗК.3, що наглядно простежується на рис. 5.32

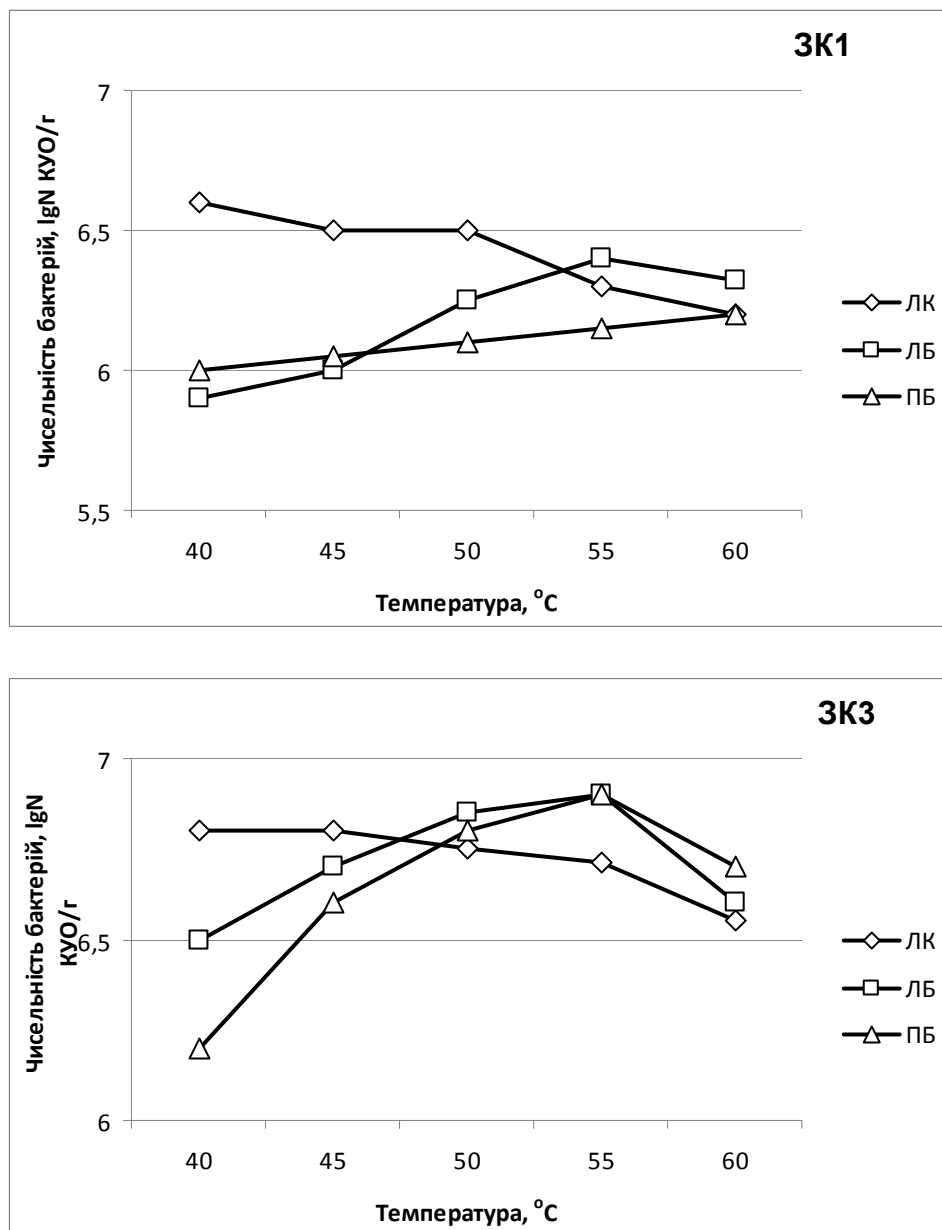


Рисунок 5.32. Вплив температури другого нагрівання на життєздатність заквашувальних мікроорганізмів

Дослідження складу сироватки після пресування показало різні втрати жиру та протеїну з підсирною сироваткою за ферментації дослідними варіантами комбінацій (табл. 5.55).

Таблиця 5.55

**Склад підсирної сироватки сичужного розсільного сиру,
виготовленого з дослідними заквашувальними комбінаціями**

Показник	Сироватка з- під сиру, виготовленого з заквашувальною комбінацією			
	КЗ (СМС)	ЗК.1 (60:25:15)	ЗК.2 (55:25:20)	ЗК.3 (50:30:20)
Уміст, мг/100 см ³ жиру протеїну	0,51±0,13 0,32±0,02	0,54±0,14 0,34±0,01	0,62±0,14 0,35±0,01	0,52±0,15 0,36±0,02
Кислотність, °Т	18,0±1,8	18,0±1,7	17,0±1,7	18,0±1,8
Густина, °А	24,6±0,8	24,6±0,8	24,6±0,8	24,6±0,8

Втрати складників молока з сироваткою були більшими у всіх дослідних комбінаціях порівняно з контрольною закваскою. Найбільші втрати жиру спостерігали у разі використання ЗК2 - 0,62 мг/100 см³. Кислотність сироватки і густини істотно не розрізнялась між усіма варіантами заквасок.

Істотних розбіжностей між фізико-хімічними показниками розсільного сиру, виготовленого з різними варіантами заквашувальних комбінацій не встановлено (табл. 5.56)

Таблиця 5.56

**Фізико-хімічні показники сиру, виробленого з різними варіантами
заквашувальних комбінацій**

Показник	Сир, виготовлений зі заквашувальною комбінацією			
	КЗ	ЗК.1	ЗК.2	ЗК.3
Уміст, мг/100 см ³ : жиру в сухій речовині протеїну вологи солі	60,05±1,82 24,63±0,77 56,02±1,68 4,0±0,13	60,04±1,81 24,6±0,74 58,02±1,89 4,0±0,13	61,02±1,8 24,61±0,8 57,73±1,9 4,0±0,13	60,01±1,79 24,6±0,74 56,01±1,89 4,0±0,13
Кислотність, °Т	148,0±0,75	152,0±0,89	150,0±0,87	154,0±0,86

Аналіз жирно-кислотного профілю показав зниження вмісту кислот, які відповідають за прояв специфічного жиropоту кіз (табл. 5.57).

Таблиця 5.57

Профіль жирних кислот дослідних варіантів козиного розсільного сиру, виготовленого з різними комбінаціями заквасок (уміст ЖК в мг/ 100 г продукту)

Жирні кислоти	Сир, виготовлений зі заквашувальною комбінацією		
	Контроль. СМС	ЗК.1 (60:25:15)	ЗК.3 (50:30:20)
1	2	3	4
Капронова (C_{6:0})	0,7±0,58	–	–
Каприлова (C_{8:0})	1,8±0,16	0,4±0,12	0,6±0,05
Капринова (C_{10:0})	9,5±0,89	6,9±0,83	8,1±0,56
Лауринова (C _{12:0})	3,8±0,31	3,9±0,35	4,4±0,38
Миристинова (C _{14:0})	8,3±0,77	8,0±0,71	9,4±0,86
Пентадеканова (C _{15:0})	4,0±0,32	4,4± 0,39	4,3±0,41
Пальмітинова (C _{16:0})	23,0±1,89	22,1± 1,76	22,2±1,78
Стеаринова (C _{18:0})	8,1±0,72	6,7±0,58	8,0±0,73
Олеїнова С (C _{18:1})	31,5±2,88	32,5±2,99	32,4±2,92
Лінолева (C _{18:2})	7,6±0,65	9,8±0,91	8,7±0,61
Ліноленова (C _{18:3})	1,7±0,14	2,2±0,18	2,0±0,11
Загальний уміст ЖК	88,91±0,93	96,9±0,88	100,10±0,82
Уміст НМЖК	9,3±0,79	12,0±1,09	10,7±0,72
Уміст ННЖК	40,8±1,22	44,5±1,36	43,1±1,21

Як видно із наведених у табл. 5.59 даних уміст низькомолекулярних жирних кислот у дослідних сирах був меншим порівняно з контрольним на 29

% і 15 %, відповідно, для варіантів ЗК1 і ЗК3. Слід зазначити, що застосування у виробництві сиру заквашувальних комбінацій додаткових культур сприяло збільшенню кількості ненасичених жирних кислот олеїнової, лінолевої і ліноленової, що підвищує біологічну цінність готового продукту порівняно з сиром виготовленим з традиційною заквашувальною культурою СМС.

За результатами органолептичного аналізування встановлено, що збагачення основної закваски з додатковими культурами дозволило зменшити прояв специфічного смаку і запаху козиного молока та поліпшити консистенцію готового продукту (табл. 5.58)

Таблиця 5.58

Оцінка якості розсільних сирів, виготовлених з різними комбінаціями заквашувальних культур

Варіант сиру			
ЗК. (100)	ЗК.1 (60:25:15)	ЗК.2 (55:25:20)	ЗК.3 (50:30:20)
<i>Смак і запах</i>			
Помірно солоний з кислинкою, без сторонніх присмаків та запахів нехарактерних для козиного молока з вираженим-присмаком і запахом жиропоту кіз	Відрізняється меншим ніж у контролі проявом присмаку та запаху жиропоту кіз. Помірно солоний	Прояв присмаку і запаху жиропоту кіз слабкіший, злегка кислуватий на смак Помірно солоний	Відрізняється від контрольного сиру майже відсутнім відчуттям жиропоту кіз, з приємним пряним присмаком Помірно солоний
<i>Консистенція і рисунок</i>			
Однорідна, щільна. На розрізі рисунок з вічками круглої, овальної та кутасної форми	Відрізняється від контролю пластичною некрошливою консистенцією. Рисунок на розріз подібний до контрольного варіанту	Відрізняється від контролю кращою еластичною консистенцією. Рисунок а розріз подібний до контрольного варіанту	Характеризується найщільнішою пластичною консистенцією. На розрізі переважають вічка правильної округлої та овальної форми

Розсільні сири не розрізнялись кольором – він був однорідним білим без будь-яких краплень іншого кольору. Кращим за смако-ароматичною гамою і консистенцією був визнаний сир, виготовлений з використанням ЗК 1, яка

складається із 60 % закваски СМС, 25 % пропіоновокислих бактерій та 15 % ацидофільної палички (Протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 07.10 08 року).

Сиру, виробленому зі застосуванням варіанту заквашувальної комбінації КЗ.1, було присвоєно назву «Перлинний». Промислову апробацію цього виду сиру проведено ТОВ «Велико-Бурлуцькому сироробному заводу» Харківської області». Відповідний акт впровадження подано у Додатку Д.

5.4. Розроблення технології твердого сиру з козиного молока з низькою температурою другого нагрівання скороченого терміну дозрівання типу Російський

5.4.1. Обґрунтування способу застосування вітчизняних заквашувальних препаратів для видів вирів голландської групи

Основним біотехнологічним агентом у виробництві твердих сичужних сирів виступають мікроорганізми, завдяки яким формуються специфічні для того чи іншого продукту ознаки. Традиційно у виробництві сирів з низькою температурою другого нагрівання є мезофільні лактококи. У сучасному промисловому виробництві сирів застосовують заквашувальні культури різної форми випуску (закваски, сухі та заморожені бактеріальні концентрати, культури прямого внесення), які дозволяють контролювати перебіг ферментаційного процесу та отримувати високоякісний і безпечний продукт.

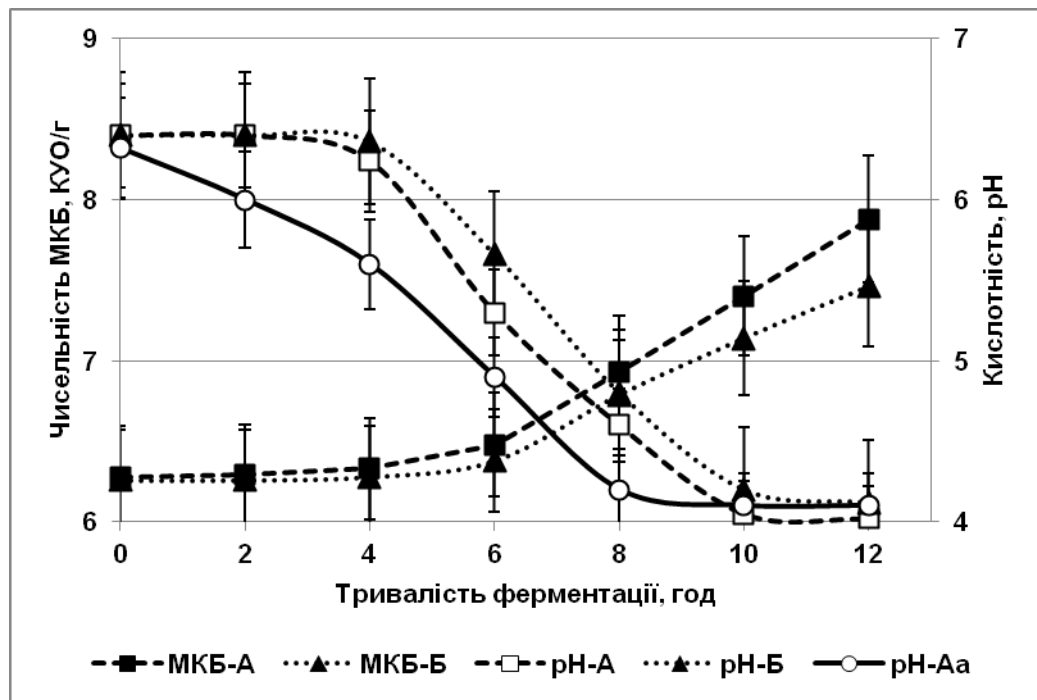
Для виробництва сирів з низькою температурою другого нагрівання вітчизняними виробниками запропоновано бактеріальний концентрат Буковинський та культуру прямого внесення Актив (Кигель Н.Ф., 2006). Загальна характеристика цих заквашувальних препаратів подана у табл. 4.19 розділу 4. Наразі встановлено, що необхідна доза заквашувальної культури для отримання високоякісних сирів повинна бути не менше $1 \cdot 10^6$ КУО на 1 г сировини, що відповідає 10 г сухого бактеріального концентрату на 1 т молочної основи. (Н.М. Чередник., Г.К Тарадій., Н.Ф. Кигель, 2003). Аналогічні

результати були отримані Н.М.Шульгою для культури прямого внесення Актив (Шульга Н.М., 2006).

Проте ці дані стосуються ферментації коров'ячого молока, тому мало сенс перевірити їх дію на козиному молоці.

Порівняльними дослідженнями було встановлено, що заквашувальна культура Актив була активнішою за Буковинську за енергією кислотоутворення та активністю росту мікроорганізмів. Динаміка зміни кислотності козиного молока і чисельності молочнокислих бактерій за оптимальної температури (30 °C) та однакової дози подана на (рис. 5.33). Таку поведінку можна пояснити різним складом мікроорганізмів даних культур, а саме: заквашувальна культура Буковинська містить традиційні для виробництва сирів з низькою температурою нагрівання молочнокислі мікроорганізми *L.lactis* ssp. *lactis*, *L. lactis* ssp. *cremoris*, та *L. lactis* ssp. *lactis*. bv. *diacetilactis*, тоді як до складу заквашувальної культури Актив поряд зі вказаними видами лактококів залучено штам лактобацил *L. casei* ssp. *casei*, що характеризується високим рівнем енергії кислотоутворення. Слід зазначити, що заквашувальні препарати Актив та Буковинський – це сухі препарати і потребують певного часу для регідратації, що відбивається на тривалості латентного періоду. Було встановлено що лаг-фаза для препарату Актив була на 1 год коротшою за таку Буковинського. Для скорочення періоду виробниками Активу було запропоновано вносити на стадії заповнення сироробної ванни підготовлену до ферментації молочну основу за 30-40хв перед МЕР.

Темп росту лактобактерій заквашувальної культури Актив перевищував такий лактококів Буковинської у 2,6 рази. На 12 год чисельність молочнокислих бактерій склала $2,88 \cdot 10^7$ КУО/г, тоді як чисельність мікроорганізмів бактеріального препарату Актив за це період зросла до $7,58 \cdot 10^7$ КУО/г, тобто більше.



МКБ-А, МКБ-Б – молочнокислі бактерії; pH-А і pH-Б кислотність молочної основи при внесенні заквашувальних культур Актив і Буковинська, pH-Аа – кислотність з активізованим бактеріальним препаратом Актив

Рисунок 5.33. Зміна кислотності молочної основи козиного молока і загальної чисельності молочнокислих мікроорганізмів на стадії постановки сирного зерна та формування сирної маси за ферментації бактеріальних препаратів прямого внесення Актив і Буковинська

Було перевірено технологічні параметри сичужного зсідання козиного молока з використанням активізованих препаратів прямого внесення Актив та Буковинська (табл.. 5.59).

Тривалість сичужного зсідання молочної основи у разі застосування активізованого заквашувального препарату прямого внесення Актив була на 10 хв коротшою, ніж Буковинської. При цьому утворені згустки характеризувались прийнятними реологічними показниками та синерезису. Зокрема, згусток був щільний, з чіткими краями на розрізі, відділена сироватка була зеленуватою і прозорою, що свідчило про його готовність до розрізання. Вищий уміст лактози і розчинних азотовмісних сполук у сироватці, відділеної із згустку молока ферментованого препаратом Актив порівняно з культурою Буковинська, свідчив про його високий рівень молочнокислого бродіння та

протеолізу завдяки різному складу цих препаратів. Зокрема, присутності у його складі лактобацил *L.casei*, які вирізняються високою енергією кислотоутворення та протеолітичною активністю, що є необхідним для виробництва сиру Російський, оскільки цей сир характеризується високим рівнем ферментаційного процесу (Н.М. Чередник, Г.К Тарадій, 2003, Н.Ф. Кигель, 2006).

Таблиця 5.59

Технологічні параметри сичужного зсідання молочної суміші та фізико-хімічні показники підсирної сироватки

Назва показника	Бактеріальний препарат	
	Актив	Буковинський
Тривалість сичужного зсідання молока, хв.	30±5	40±5
Динамічна в'язкість сичужного згустку, Па·с	$(2,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$	$(2,5 \pm 0,3) \cdot 10^{-5}$
Кислотність сироватки:		
титрована, °Т	16±1	14±1
активна, од. рН	6,5±0,1	6,6±0,1
М.ч. сухих речовин у сироватці після розрізання згустку, %	6,85±0,12	6,78±0,11
Вміст розчинних азотовмісних сполук у сироватці, мкг/см ³	271,5±11,6	220,0±12,9
Вміст лактози у сироватці, мг/см ³	35,3±1,1	40,2±0,9

Ці результати, свідчать, що козине молоко є більш сприятливим для заквашувальної культури Актив, ніж для Буковинської. При цьому її слід вносити до молочної основи перед МЕРП для досягнення кислотності, сприятливої для ефективного синерезису та життєдіяльності заквашувальної мікробіоти.

5.4.2 Опрацювання технологічних режимів виробництва сичужного сиру з низькою температурою другого нагрівання

Істотним недоліком відомого способу виробництва сиру з низькою температурою другого нагрівання, є використання питної пастеризованої води, в кількості 5 - 15 % від маси молока, що вводять у сирне зерно на стадії другого нагрівання. Така технологічна операція необхідна для зниження рівня титрованої кислотності з 16 - 20 °Т до 12 - 14 °Т, проте вона призводить до втрат частини сирного зерна та зниження чисельності технологічно важливої мікрофлори, що вилучаються із сировиготовлювача або з сирної ванни разом із промивною водою.

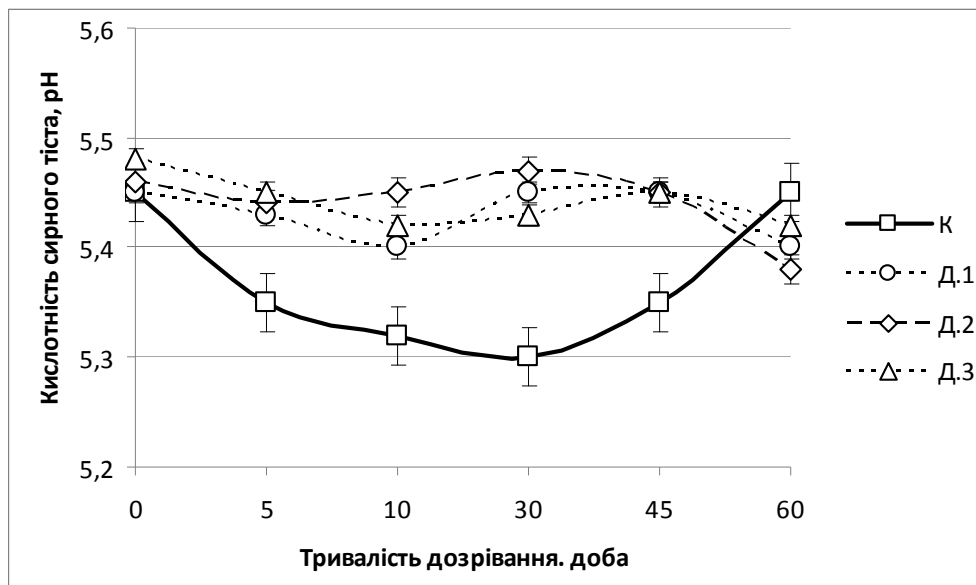
Раніше було встановлено, що застосування біопрепарату СПХ-Б дозволяє регулювати рівень кислотності у дозріваючій сирній масі. Враховуючи цей факт, вважали за доцільне використати його для заміни промивної води під час виробництва твердого сичужного сиру з низькою температурою другого нагрівання типу Російського.

Зріле незбиране або нормалізоване за м.ч. жиру козине молоко пастеризували за температури 70 ± 2 °С, 15 – 20 с, охолоджували до температури 34 ± 2 °С, додавали водний розчин лимонної або аскорбінової кислоти, або сумішей з них, у співвідношенні 1:1 в кількості не більше 0,04 мас., %, до наростання титрованої кислотності 20-21 °Т. Після цього в молочну суміш вносили закваски для сирів з низькою температурою другого нагрівання у кількості 3 % від маси молока та розчин МЕР із розрахунку 1,5 – 2 г на кожних 100 кг молока. Зсідання молока вели за температури 35 ± 1 °С, постановку сирного зерна здійснювали розрізанням згустку, що утворився, на кубики з подальшим його перемішуванням, вилучаючи 25-30 % сироватки.

Під час другого нагрівання і механічного обробляння сирного зерна додавали біопрепарат СПХ-Б у кількості 0,5-0,8 мас., %, що дозволило зменшити кислотність підсирної сироватки з 16 - 18 °Т до 12 - 14 °Т.

Усі інші технологічні операції проводили згідно з вимогами чинної нормативної документації на виробництво твердих сичужних сирів з високим рівнем молочнокислого бродіння типу Російського. Козиний сир отримав назву Російський Новий.

Характер зміни кислотності в сирній масі з різною дозою біопрепарату СПХ-Б та після промивання питною пастеризованою та охолодженою до температури 20 ± 2 °С водою, наведені в на рис. 5.34.



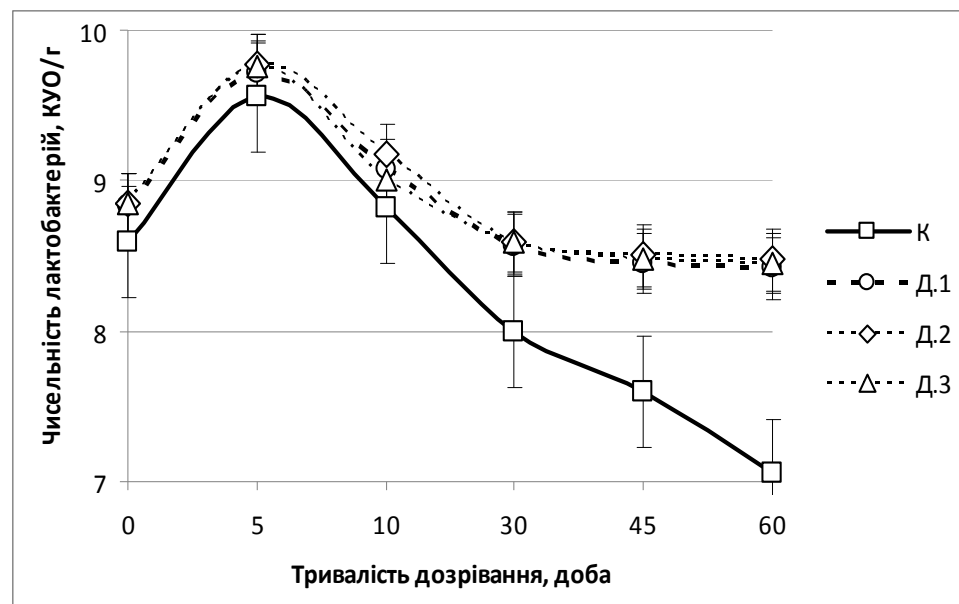
К – сир з традиційним промиванням пастеризованою водою;
Д.1, Д.2 і Д.3 – сир з додаванням, відповідно 0,5 %, 0,8 % і 0,9 % біопрепарату СПХ-Б

Рисунок 5.34. Кислотність твердого козиного сиру, виготовленого з традиційним промиванням сирного зерна пастеризованою водою та без неї з біопрепаратом СПХ-Б.

Встановлено, що використання у виробництві козиного сиру Російського Нового, біопрепарату СПХ-Б у кількості 0,5-0,8 мас., %, підвищує рівень активної кислотності до 5,45 рН. Цей рівень кислотності є характерним для зрілого сиру і є підтвердженням закінчення процесу дозрівання сиру на 15 дів раніше, порівняно з продуктом, виробленим за його традиційною технологією. Проте, збільшення дози використання біопрепарату до 0,9 мас.,% є нераціональним, оскільки, не сприяє істотному збільшенню цього показника, як це було за використання біопрепарату СПХ-Б в кількості від 0,5 до 0,8 мас., %.

Загалом, операція заміни традиційно використовуваної у сироварінні води, для розкислення зерна і сироватки на біопрепарат СПХ-Б дозволила забезпечити необхідний рівень активної кислотності під час виробництва та визрівання сиру, зменшити витрати такого цінного біотехнологічного агенту як питна вода, також спростити біотехнологію сичужного сиру.

Для визначення раціональних доз використання біопрепарату СПХ-Б, при виробництві сичужних сирів із козиного молока російського типу, виробляли чотири варіанти продукту: дослідні Д.1, Д.2 і Д.3 з використанням, відповідно, таких доз біопрепаратів: 0,4; 0,8 і 0,9 мас., % та контрольний (К) – зі застосуванням 10 % питної пастеризованої води, відповідно до традиційної біотехнології твердих сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання та з високим рівнем молочнокислого бродіння.



К – сир з традиційним промиванням пастеризованою водою;
 Д.1, Д.2 і Д.3 – сир з додаванням 0,5 %, 0,8 % і 0,9 % біопрепарату СПХ-Б

Рисунок 5.35. Чисельність молочнокислих бактерій у твердому козиному сиру упродовж визрівання, виготовленого за традиційного промивання пастеризованою водою і з біопрепаратом СПХ-Б.

Встановлено, що використання запропонованого нами способу заміни питної води на біопрепарат СПХ-Б, сприяло розвитку заквашувальної мікробіоти. Так, у в дослідних партіях (Д.1 - Д.3) сиру сорока п'яти добового

терміну дозрівання загальна чисельність молочнокислих бактерій була в 1,8 - 2 рази ї, порівняно з аналогічним показником у контрольному варіанті (К). Це свідчить, що біопрепарат СПХ-Б активізує життєдіяльність лактобактерій, що скорочує термін дозрівання твердих сичужних сирів з козиного молока на 14-15 діб (рис 5.35).

Порівняльні дані фізико-хімічного складу контрольного (К) та дослідних варіантів козиного твердого сичужного (Д.1 - Д.3) сиру Російського Нового та його вихід з 1 тони молока, наведені в таблиці 5.60.

Таблиця 5.60

**Фізико-хімічні показники козиного сичужного твердого сиру
Російського Нового**

Показник	Варіант сиру			
	К	Д.1	Д.2	Д.3
М.ч. біопрепарату СПХ-Б, %	-	0,5±0,03	0,8±0,04	0,90±0,05
М.ч жиру %	44,8±2,24	45,0±2,25	45,0±2,36	44,9±2,45
М.ч. вологи %	42,8±2,14	43,0±2,15	43,0±2,15	42,7±2,14
М.ч. кухарської солі, %	1,8±0,09	1,8±0,09	1,8±0,09	1,8±0,09
Вихід сиру з 1 т суміші молока, кг	90,00±0,45	91,00±0,45	91,80±0,46	90,70±0,43

Як свідчать дані табл. 5.60, використання біопрепарату СПХ-Б у кількості 0,5 - 0,8 % від маси молока, забезпечує в ньому отримання стандартних фізико – хімічних показників: м.ч. жиру, вологи і кухарської солі, порівняно з традиційною біотехнологією.

У дослідних варіантах продукту з використанням 0,5-0,8 мас., % біопрепарату, вихід сиру з 1 т суміші козиного молока, виявився більшим на 1,1 – 1,8 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії (К) сиру, виробленому з додаванням питної води у кількості 10 мас., %.

Досліджено склад летких жирних кислот, як є складниками смако-ароматичного букету сиру (рис. 5.36).

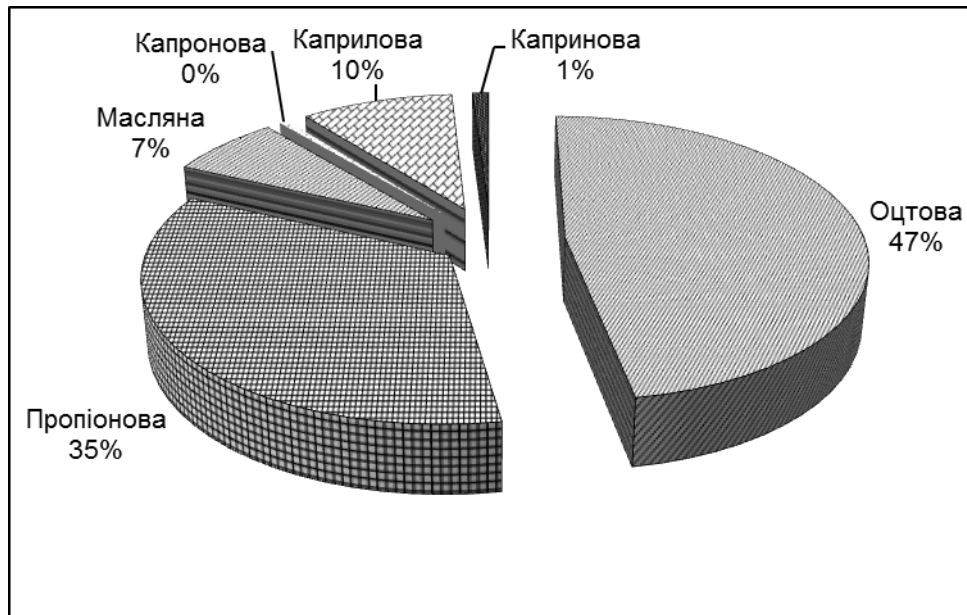


Рисунок 5.36. Склад летких кислот у козиному сирі Російський Новий віком 30 діб у % від загального вмісту

Встановлено, що частка жирних кислот, які обумовлюють специфічні особливості козиного молока (капронова, каприлова і капронова), є значно меншою, порівняно з пропіоновою та оцтовою. Мала частка масляної кислоти є низькою (7 %) і не погіршує аромату сиру.

Аналіз складу вільних амінокислот показав, що на 45 добу у сирі кількість глутамінової кислоти, яка має бульонний присмак, склала біля 25 %, а солодкі на смак пролін і лейцин, відповідно 20 % і 12 %. Оцінка якості дослідних варіантів сиру з біопрепаратом СПХ –Б підтвердила зменшення в них присмаку та запаху жиру - поту кіз, порівняно з продуктом без його використання. Усі дослідні варіанти козиного твердого сичужного сиру за їх органолептичними показниками (смаком, запахом і консистенцією) були оцінені, відповідно, на 2 і 3 бали вище, порівняно з без біопрепарату СПХ-Б.

5.5. Опрацювання біотехнології сичужного козиного сиру з високою температурою другого нагрівання Швейцарського типу з використанням сирного виду біопрепарату СПХ-С

Сири з високою температурою другого нагрівання Швейцарського типу вирізняються від інших видів сирів високими органолептичними показниками та тривалим терміном дозрівання не менше 60 діб.

Як було показано у розділі 4, ефективним способом підвищення щільності сичужових згустків козиного молока є застосування аскорбінової, цитринової кислот або їх суміші. Було перевірено доцільність використання цього підходу у виробництві козиного твердого сичужного сиру з високою температурою другого нагрівання.

Оскільки вітчизняна біотехнологія цього сиру із козиного молока на момент початку роботи була відсутня, то за основу було взято традиційну технологію, застосовувану для сирів із коров'ячого молока. Враховуючи істотні відмінності козиного і коров'ячого молока необхідно було дослідити її придатність для виробництва козиного сиру.

Характерною мікрофлорою сирів з високою температурою другого нагрівання є симбіоз молочнокислих бактерій (термофільних лактобацил і стрептококів) та пропіоновокислих бактерій, які забезпечують неповторний солодкувато пряний смак і запах. Такий склад має вітчизняна заквашувальна культура прямого внесення Темп (див. табл. 4.19).

Як технологічні функціональні добавки було використано суміш аскорбінової і цитринової кислот і біопрепарат СПХ-С, особливості якого подано у розділі 4.

На передферментаційній стадії готували молочу основу та функціональні добавки: закваску, суміш органічних кислот та біопрепарат. Козине молоко нормалізували за м. ч. жиру, пастеризували за температури 70 ± 2 °C упродовж 15 - 20 сек, охолоджували до температури 34 ± 2 °C і нормалізували до

кислотності 18 - 21 °Т, використовуючи для цього суміш аскорбінової і лимонної кислот у співвідношенні 1:1 у кількості 0,04 мас., %.

Бакконцентрат Темп активізували у невеликій порції молока упродовж 30 хв. і молочну суміш вносили у кількості 5-8 г на 1 т молочної сировини, активізований у, а також водний розчин МЕП із розрахунку 1,5 - 2,0 г на кожні 100 кг молока.

Паралельно готували біопрепарат із суміші подрібненого сиру з підсирною сироваткою. Твердий сир із козиного молока у кількості 500 г подрібнювали до пастоподібної консистенції і змішували з 10 дм³ підсирної сироватки. Отриману сирно-сироватку суспензію піддавали термічній обробці: пастеризації за температури 96 ± 2 °С, 40-60 хв. Після чого, суспензію охолоджували до кімнатної температури, фільтрували через декілька шарів стерильного фільтрувального матеріалу (марлі). Фільтрат сирно-сироваткової суспензії (біопрепарат), вносили в сирне зерно на стадії другого нагрівання, яке проводили за температури (54 ± 1) °С, у кількості 0,02 - 0,04 мас., %.

Для визначення ефективної дози закваски проводили виробку контрольної та дослідних партій твердого сичужного сиру з високою температурою другого нагрівання Швейцарського типу з козиного молока під умовною назвою «Сонячний».

Нормалізоване за М. ч. жиру, з урахуванням вмісту в козиному молоці М. ч. білка, пастеризували за температури 70 ± 2 °С упродовж 15 - 20 сек, охолоджували до температури 34 ± 2 °С і нормалізували до кислотності 18 - 21 °Т, використовуючи для цього суміш аскорбінової і лимонної кислот у співвідношенні 1:1 у кількості 0,04 мас., %. У молочну суміш вносили бакконцентрат Темп у кількості від 4 до 8 г на 1 т молочної сировини, а також водний розчин МЕП із розрахунку 1,5 - 2,0 г на кожні 100 кг молока.

Для встановлення ефективної дози закваски проводили виробку 5 варіантів твердого сичужного сиру з високою температурою другого нагрівання Швейцарського типу з козиного молока під умовною назвою «Сонячний».

Було проведено аналізування мікробіоти готових сирів у віці 60 діб, виготовлених зі застосуванням різних доз заквашувальної культури Темп (рис. 5.37).

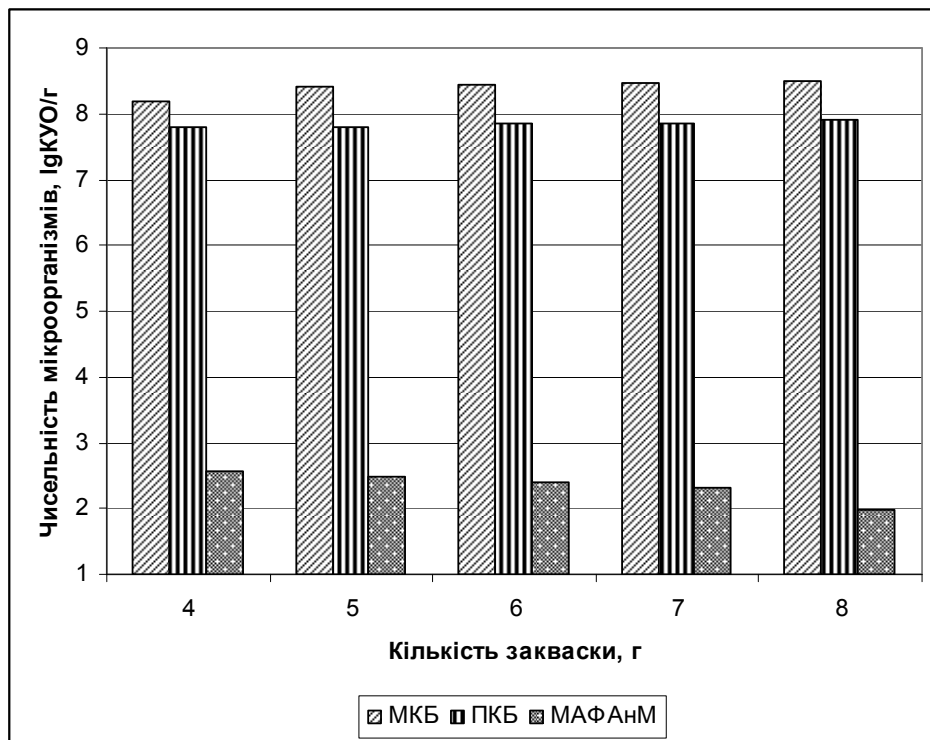


Рисунок 5.37. Чисельність молочнокислих бактерій (МКБ), пропіоновокислих бактерій і сторонньої мікрофлори (МАФАНМ) у сирах, виготовлених з різною дозою бактеріального концентрату Темп

Встановлено, що чисельність лакто- і пропіоновокислих бактерій істотно не залежав від дози використаної закваски, яку застосовують у виробництві сиру із коров'ячого молока. Отже, надалі застосовували рекомендовану виробником бактеріального концентрату Темп дозу 5 – 6 г на 1 молочної суміші. Що стосується сторонньої мікрофлори, то вона не виходила за межа допустимих значень.

Враховуючи високу біологічну активність біопрепарату СПХ-С, було перевірено перспективу його застосування для контролю за тривалістю дозрівання козиного твердого сиру. Для того, щоб визначити раціональну дозу біопрепарату виробляли п'ять варіантів козиного сиру, а саме, контрольний (К) – без використання сирного виду біопрепарату СПХ-С і 4 – дослідні варіанти Д.1 – Д.4 – із різною кількістю 0,015, 0,02, 0,04 і 0,05 мас., %.

Препарат СПХ-С готували на основі підсирної сироватки та твердого сиру. Сир у кількості 500 г подрібнювали до пастоподібної консистенції і змішували з 10 дм³ підсирної сироватки. Отриману сирно-сироватку суспензію піддавали термічній обробці: пастеризації за температури 96 ± 2 °С, 40-60 хв. Після чого, суспензію охолоджували до кімнатної температури, фільтрували через декілька шарів стерильного фільтрувального матеріалу (марлі). Фільтрат сирно-сироваткової суспензії (біопрепарат), вносили в сирне зерно на стадії другого нагрівання, яке проводили за температури (54 ± 1) °С, у кількості 0,02 - 0,04 мас., %.

Варіанти козиного сиру сорока п'яти добового терміну дозрівання аналізували з профілем вільних амінокислот. Результати амінокислотного складу контрольного варіанту та чотирьох дослідних варіантів сиру Сонячний наведено в таблиці 5.61.

Таблиця 5.61

Амінокислотний склад сиру з різними дозами біопрепарату СПХ-С

Показник	Варіант сиру				
	К	Д.1	Д.2	Д.3	Д.4
1	2	3	4	5	6
М. ч. біопрепарату СПХ-С, %	-	0,015	0,02	0,04	0,05
Валін	1,49\pm0,07	1,3\pm0,06	1,40\pm0,07	1,42\pm0,07	1,20\pm0,06
Лейцин	0,84\pm0,04	1,17\pm0,05	1,27\pm0,06	1,30\pm0,07	1,26\pm0,06
Лізин	2,69\pm0,13	4,27\pm0,21	4,41\pm0,02	4,3\pm0,22	4,20\pm0,21
Метіонін	0,36\pm0,01	0,59\pm0,02	0,60\pm0,03	0,66\pm0,03	0,56\pm0,02
Треонін	0,94\pm0,09	2,09\pm0,10	2,19\pm0,11	2,10\pm0,01	2,18\pm0,11
Фенілаланін	0,58\pm0,02	1,01\pm0,05	1,11\pm0,05	1,04\pm0,05	1,01\pm0,05
Аланін	1,41 \pm 0,07	0,72 \pm 0,04	1,82 \pm 0,09	1,80 \pm 0,09	1,41 \pm 0,07
Аргінін	1,50 \pm 0,01	1,59 \pm 0,01	1,69 \pm 0,01	1,7 \pm 0,01	1,58 \pm 0,01
Аспарагінова кислота	2,74 \pm 0,14	2,63 \pm 0,13	2,68 \pm 0,13	2,68 \pm 0,13	2,71 \pm 0,14

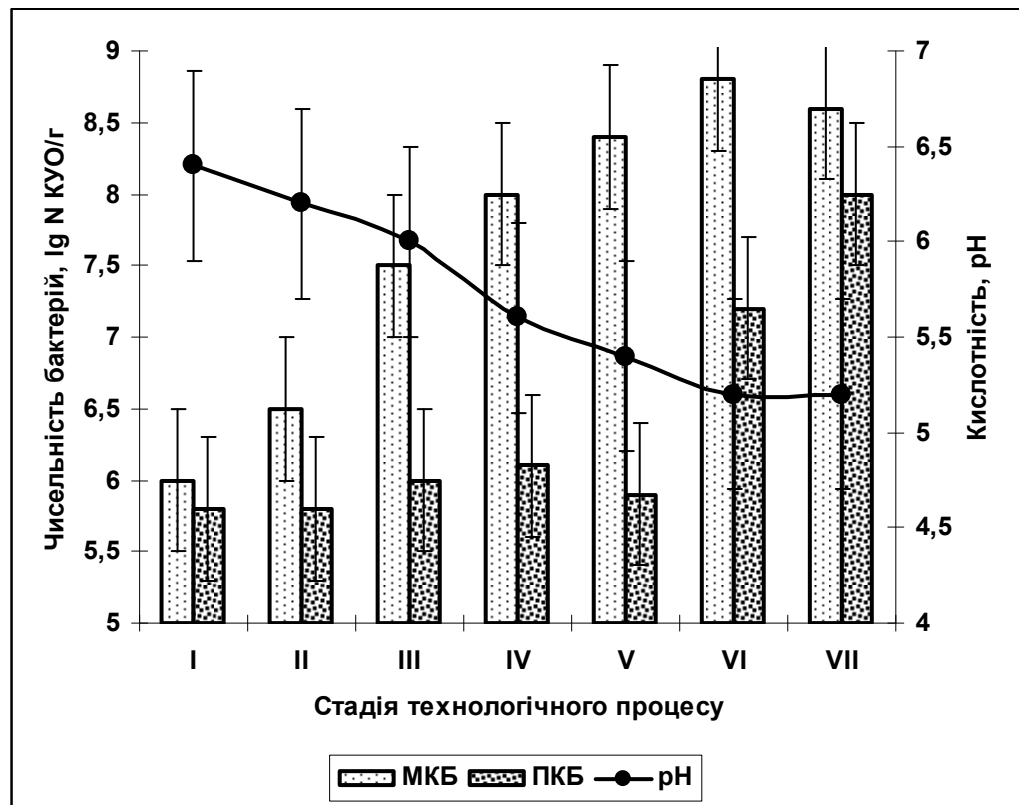
1	2	3	4	5	6
Гістидин	0,46±0,02	0,64±0,03	0,74±0,03	0,76±0,02	0,66±0,03
Глютамінова кислота	3,52±0,2	3,49±0,17	3,59±0,18	3,60±0,18	3,80±0,19
Пролін	1,05±0,05	1,7±0,09	1,80±0,09	1,90±0,10	1,06±0,05
Серин	1,59±0,08	2,02±0,10	2,12±0,10	2,14±0,10	2,10±0,11
Тирозин	0,76±0,03	1,19±0,05	1,30±0,07	1,32±0,06	1,20±0,06
Цистеїн+ Гліцин	0,67±0,03	0,76±0,04	1,01±0,05	1,01±0,05	1,02±0,05
Загальна сума	24,42±1,22	26,32±1,31	28,98,±1,44	29,01±1,45	27,19±1,34
Незамінних	8,18±0,19	12,22±0,6	12,97±0,64	12,86±0,64	12,31±0,62

Із даних табл. 5.61 видно, що в дослідних варіантах Д.2 і Д.3 уміст незамінних амінокислот був більшим на 4,79 і 4,68 %, відповідно, порівняно контролем. тоді як у варіантах Д.1 і Д.4 – 0,75 і 0,55 % відносно контролю. Сири, виготовлені з біопрепаратом містили більше глютамінової кислоти, проліну, гліцину та лейцину, які формують специфічні смако-ароматичні відтінки сирів цього типу.

Із вищевикладеного можна зробити висновок про те, що раціональними дозами біопрепарату СПХ-С для виробництва сичужного твердого сиру Швейцарського типу є 0,02 – 0,04 мас., %.

Наступна серія досліджень була спрямована на визначення впливу біопрепарату СПХ-С на життєдіяльність заквашувальної мікробіоти упродовж дозрівання сиру Сонячний.

Динаміку змін молочнокислих та пропіоновокислих бактерій і кислотності упродовж біотехнологічного процесу виробництва козиного твердого сичужного сиру Сонячний подано на рис. 5.38.



I – інокуляція молочної суміші препаратом заквашу вальною культурою Темп; II – сирне зерно до другого нагрівання; III – сирне зерно після другого нагрівання; IV – сирна маса після формування і пресування; V – сирна маса після соління; VI – сир віком 30 доби; VII – готовий сир віком 45 діб

Рисунок 5.38. Динаміка заквашувальних мікроорганізмів та кислотність упродовж технологічного процесу

Як видно з цього рисунку зростання чисельності молочнокислих бактерій спостерігалось на всіх стадіях виробництва сиру; на 45 добу їх кількість дещо зменшилась. У готовому продукті загальний уміст мікроорганізмів був майже вдвічі вищим порівняно з контрольним. Активний ріст чисельності пропіоновокислих бактерій відбувався на переважно на стадії дозрівання після незначно спаду під час соління. Такий характер поведінки пояснюється тим, що пропіоновокислі бактерії є чутливими до солі, і дяк енергетичне джерело використовують лактати. Ці дані підтверджують зміною кислотності, яка певною мірою є інтегральним показником метаболічної активності мікробіоти сиру. Що стосується сторонньої мікрофлори (МАФАНМ), то її кількість

монотонно зменшувалась з $4,3 \times 10^3$ на стадії інокуляції до $1,9 \times 10^2$ КУО/г. У готовому продукті БГКП та дріжджі і пмікроміцети не вивлялись

Поряд цим застосування раціональної дози 0,03 мас., % біопрепарату СПХ-С у сприяло збільшенню виходу сиру на 1,4 - 1,5 %.

Проводили оцінку якості партій козиного сиру, виробленого без використання біопрепарату СПХ-С та з ним, в балах (Протокол засідання дегустаційної комісії ХДЗВА від 01.09.08 г).

Контрольній партії сиру було присвоєно на 3 бали менше порівняно з дослідною.

5.5.1 Використання сирного виду біопрепарату СПХ-С для зменшення понад нормативних втрат маси козиних розсільних сирів в процесі їх копчення

Виробляли контрольні і дослідні партії козиних розсільних сирів, з подальшим направленням їх на обробку холодним копченням.

Контролем служила партія Козацького Нового (К) сиру, виробленого без використання сирного виду біопрепарату СПХ-С.

Після проведення обробки контрольної партії сиру деревинним димом, копчена партія продукту (без використання біопрепарату) була позначена - (К.1). Дослідна копчена партія козиного сиру Слобожанського Нового позначена, як (Д.2), що до проведення процесу копчення була вироблена з використанням сирного виду біопрепарату СПХ-С і позначена до цього, як (Д.1).

Процес холодного копчення тривав впродовж 60 годин на електричному каганці «Аромат» за температури 18-22 °С з використанням деревини плодово-ягідних дерев. При цьому, за 12 годин до закінчення вищезгаданого процесу, для отримання коптільного диму використовували деревину і ягоди ялівцю, що сприяло посиленню смаку і аромату в копчених видах сирів.

Закінчення процесу копчення визначали за органолептичними показниками, в тому числі, за зміною кольору (наявністю світло - червонясто -

коричнюватої шкірочки) сиру та жовто-червоного кольору сирного тіста, а також за наявністю специфічного - копченого смаку і запаху продукту.

У таблиці 5.62 наведені результати порівняльного аналізу фізико-хімічного складу двох видів козиних сирів 30 % жирності до і після проведення процесу їх копчення.

Таблиця 5.62

Фізико-хімічний склад партій козиних розсільних сирів, мг/100 мг

Показники	До копчення		Після копчення	
	К	Д.1	К.1	Д.2
М.ч. білка, %	26,24±1,32	27,30±1,37	30,03±1,51	31,17±1,56
М.ч. волога, %	45,33±2,26	45,62±2,28	36,18±1,81	36,69±1,83
М.ч. абсолютного жиру, %	18,08±0,9	18,50±0,92	18,29±0,91	21,26 ± 1,06
Сухих речовин сиру, %	54,67±2,73	54,38±2,71	63,82±3,19	63,31±3,16
М.ч. жиру відносно сухих речовин сиру, %	33,10±1,66	33,20±1,66	28,90±1,44	33,31±1,66

З даних табл. 5.62 видно, що, до проведення процесу копчення, М. ч. білка в дослідній партії сиру (Д.1) Слобожанський Новий була більшою на 1,06 %, порівняно з аналогічним показником контрольної партії козиного (К.1) сиру Козацького Нового ($P \geq 0,95$).

Після проведення процесу копчення М. ч. білка в контрольній партії копченого сиру Козацький Новий і в дослідній партії козиного копченого сиру Слобожанський Новий збільшилася, відповідно, на 3,79 і 3,87 %.

Збільшення М. ч. білка, як в контрольній партії (К.1) сиру, так, і в дослідній партії (Д.2) продукту, після проведення процесу їх копчення, відбулося за рахунок збільшення в обох видах сиру М. ч. сухих речовин, відповідно, на 9,15 і на 8,93 %, порівняно з аналогічним показником, як в

контрольній партії (К) сиру, так, і в дослідній партії (Д2) продукту, до проведення їх обробки деревним димом.

Збільшення М.ч сухих речовин у дослідних партіях сиру, пояснюється виділення вологи, в процесі проведення їх обробки коптільним димом. Проте, під впливом коптільного диму, втрати М.ч. вологи в дослідній партії копченого (Д.2) сиру, виробленого з введенням до його складу біопрепарату СПХ-С, були меншими на 0,22 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії копченого (К.1) продукту без його використання ($P \geq 0,95$).

Копчення контрольної партії (К.1) сиру Козацький Новий, виробленого без використання біопрепарату СПХ-С, обумовило зменшення в ньому на 4,2 % М. ч. жиру, відносно його сухих речовин, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії козиного (К) сиру «Козацький», до проведення процесу його копчення ($P \geq 0,95$).

У дослідній партії (Д.1) сиру Слобожанський Новий простежувалась тенденція до збільшення М. ч. жиру на 0,11 %, ніж до його копчення. Проте, достовірної різниці у інших вищезгаданих показниках, не встановлено ($p \leq 0,95$).

Викладене вище свідчить про позитивний вплив сирного виду біопрепарату СПХ-С, використаного у виробництві козиного сиру Слобожанський Новий, на зменшення понад нормативних втрат продукту в процесі його обробки деревним димом.

Аналізували зміни амінокислотний склад партій козиних сирів до і після їх обробки коптільним димом. Результати аналізу козиних розсільних сирів до і після їх обробки коптільним димом наведені в таблиці 5.63.

З даних табл. 5.63 видно, що використання біопрепарату СПХ-С, при виготовленні сиру Слобожанський Новий, сприяло збільшенню незамінних амінокислот на 3,08 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії сиру Козацького Нового без нього ($P \geq 0,95$). Після копчення сума незамінних амінокислот у контрольній партії сиру (К.1) збільшилася на 2,48 %,

тоді як у дослідній партії (Д.2) продукту Слобожанському Новому (з біопрепаратом) - на 3,0 %.

Таблиця 5.63

Амінокислотний склад козиних розсільних сирів, мг/100 мг

Показники	До копчення		Після копчення	
	К Козацького Нового без біопрепарату	Д.1 Слобожан- ський Новий з біопрепаратом СПХ-С	К.1 Козацького Нового без біопрепарату	Д.2 Слобожан- ський Новий з біопрепаратом СПХ-С
1	2	3	4	5
Валін	0,99±0,05	1,28±0,06	1,18±0,05	1,88±0,06
Ізолейцин	1,33±0,06	1,45±0,07	1,54±0,08	1,97±0,08
Лейцин	1,85±0,09	1,98±0,09	2,19±0,10	2,47±0,11
Лізин	1,45±0,07	2,12±0,10	2,73±0,13	2,66±0,12
Метіонін	0,50±0,03	0,67±0,03	0,61±0,03	0,76±0,04
Тирозин	0,98±0,05	1,59±0,08	1,12±0,06	1,82±0,09
Треонін	0,98±0,04	1,60±0,09	1,18±0,05	1,92±0,09
Фенілаланін	0,93±0,04	1,57±0,05	1,05±0,05	1,87±0,05
Аланин	0,57±0,02	0,99±0,05	0,68±0,05	1,11±0,03
Аргінін	0,81±0,04	0,77±0,04	0,93±0,05	0,93±0,05
Аспарагінова	1,65±0,03	1,51±0,07	2,00±0,10	1,77±0,08
Гістидин	0,61±0,05	0,77±0,07	0,75±0,04	0,95±0,05
Глутамінова	3,21±0,16	3,05±0,15	3,79±0,03	3,64±0,18
Пролін	2,20±0,11	2,06±0,01	2,55±0,12	2,48±0,12
Серин	1,08±0,05	1,11±0,05	1,27±0,18	1,29±0,06
Цистеїн+Гліцин	1,03±0,5	0,86±0,04	1,18±0,05	1,03±0,05
Сума незамінних амінокислот	8,51±0,47	11,59±0,61	10,99±0,60	14,59±0,70

Результати жирно-кислотного складу козиних розсільних сирів до копчення та після нього наведено в табл. 5.64

Таблиця 5.64

Жирно - кислотний склад козиних розсільних сирів, мг/100 мг

Показники	До копчення		Після копчення	
	К Козацький Новий без біопре- парату	Д.1 Слобожанс кий Новий з біопрепа- ратом СПХ-С	К.1 Козацького Нового без біопрепа- рату	Д.2 Слобожан- ський Новий з біопрепа- ратом СПХ-С
Масляна C_{4:0}	0,25±0,10	0,22±0,10	Сліди	сліди
Капронова C_{6:0}	0,49±0,02	0,09±0,005	0,01±0,00	0,08±0,02
Каприлова C_{8:0}	0,19±0,01	0,26±0,01	0,20±0,01	0,11±0,01
Капринова C_{10:0}	0,34±0,02	0,45±0,02	0,10±0,01	0,03±0,01
Лауринова C_{12:0}	0,47±0,02	0,57±0,03	0,30±0,01	0,12±0,02
Міристинова C _{14: 1}	2,90±0,14	1,55±0,07	1,20±0,06	2,60±0,13
Миристоолеинова C _{14: 1}	0,24±0,03	0,22±0,02	0,20±0,02	0,21±0,01
Пентадеканова C _{15:0}	0,25±0,02	0,20±0,01	0,22±0,01	0,20±0,01
Пальметинова C _{16:0}	4,37±0,21	3,87±0,19	3,50±0,17	3,74±0,18
Пальметоолеїнова C _{16: 1}	0,49±0,02	0,30±0,02	0,30±0,01	0,42±0,02
Маргарінова C ₁₇	0,13±0,01	0,11±0,01	0,10±0,01	0,13±0,01
Стеаринова C _{18:0}	2,04±0,01	1,74±0,08	1,60±0,08	1,75±0,08
Олеїнова C _{18: 1}	5,12±0,26	4,42±0,22	3,90±0,20	4,43±0,22
Лінолева C_{18: 2}	0,41±0,02	0,40±0,02	0,45±0,03	0,6±0,03
Ліноленова C_{18: 3}	0,08±0,00	0,22±0,01	0,28±0,004	0,38±0,004
Арахінова C_{20: 0}	0,05±0,00	0,16±0,00	0,16±0,05	0,49±0,005
Арахідонова C_{20: 4}	0,31±0,02	0,31±0,02	0,38±0,02	0,48±0,02
Сума НМЖК	1,74±0,08	1,59±0,07	0,61±0,03	0,34±0,01
- ННЖК	0,85±0,04	1,09±0,05	1,27±0,05	1,95±0,05

Із даних табл. 5.64 видно, що до проведення процесу копчення, сума низькомолекулярних ЖК (C_4 - C_{12}) у контрольній партії сиру Козацький Новий зменшилася на 1,13 %, а у дослідній партії продукту Слобожан-ський Новий – на 1,25 %. Після обробки димом кількість ненасичених ЖК у контрольній партії сиру (К.1) без біопрепарату в його складі збільшилася на 0,42 %, а у дослідній (Д.2) партії продукту - на 0,86 %.

Присмак копчення у сирі Слобожанський Новий був виражений сильніше, а присмак и запах жиропоту кіз – відсутній, ніж у контрольній партії копченого сиру. Сирне тісто обох видів копченого сичужного сиру набуло приємного яскраво-коричневого кольору. При цьому, термін придатності копчених сирів збільшився вдвічі – до 60 діб.

Процес копчення також сприяв поліпшенню консистенції обох партій сирів, яка стала ніжнішою та еластичнішою, ніж до початку оброблення деревинним димом.

На засіданні дегустаційної комісії ХДЗВА, дослідній партії копченого сиру (із використанням біопрепарату СПХ-С) було присвоєно на 2 бали більше, ніж контрольній партії (К.1) продукту без його використання (протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 12.12.12 р).

5.5.2 Розробка біотехнології козиного м'якого сиру термокислотного способу виробництва під умовною назвою «Оріон» з використанням сирного виду біопрепарату СПХ-С

Для поліпшення біохімічного складу м'якого сиру з козиного молока під умовною назвою Оріон (Адигейського типу), збільшення виходу продукту з 1 т молочної сировини, використовували сирний вид біопрепарату СПХ-С у кількості 0,02 мас., % (табл. 5.65).

Схема виробництва м'якого сиру з козиного молока «Оріон» - «Адигейського» типу наведена на рисунку 5.39.

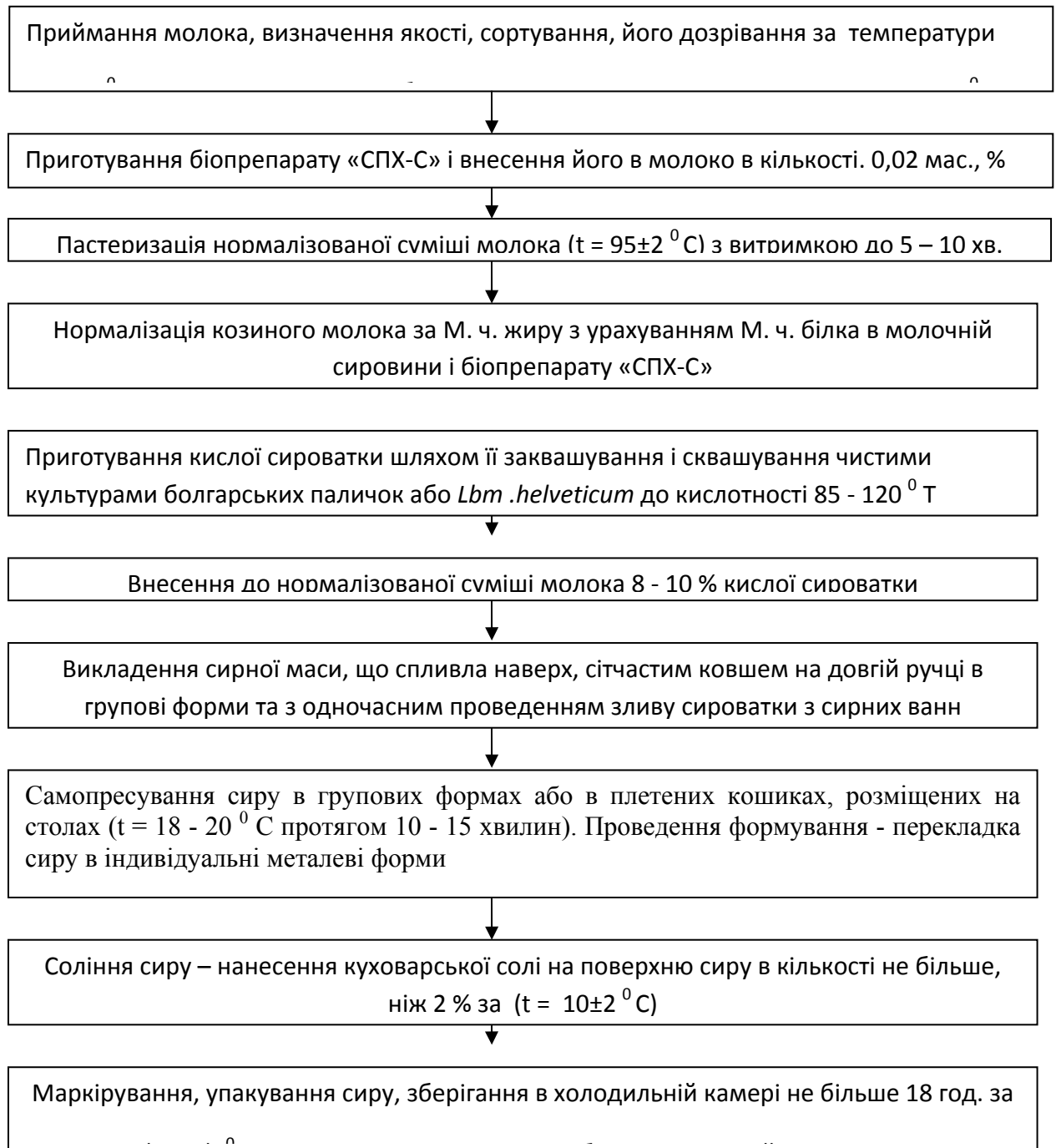


Рисунок 5.39. Схема виробництва козиного м'якого сиру «Оріон»

З даних таблиці 5.65 видно, що М. ч. жиру і вологи в дослідній партії козиного м'якого (Д.1) сиру Оріоні його активна кислотність виявилися більшими на 0,96 і 3,69 % і 0,3 од., порівняно з аналогічними показниками в контрольній партії (К) продукту ($P \geq 0,95$).

**Фізико-хімічний склад і вихід м'якого козиного сиру Оріон
з 1 т молока, мг/100 мг**

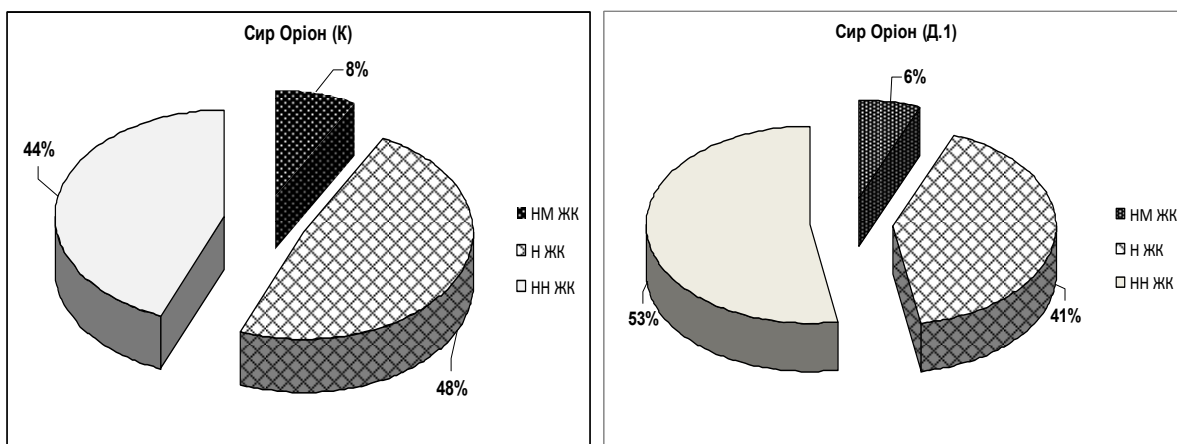
Показники	Варіант сиру Оріон	
	К	Д.1
М.ч. жиру відносно сухих речовин в сирі, %	45,01±2,25	45,97±2,29
М.ч. протеїну, %	19,66±0,98	21,87±1,09
М.ч. вологи, %	54,06±2,03	57,75±2,88
М.ч. кухарської солі %	2,00±0,10	2,00±0,09
Сума незамінних амінокислот, %	6,73±0,33	8,26±0,41
Активна кислотність, рН од.	5,40±0,27	5,70±0,28
Витрати суміші молока на 1 т сиру, в т	9,34±0,46	9,24±0,46
Вихід сиру з 1 т молока, кг	107,10±0,53	108,20±0,54

У дослідному варіанті сиру вміст загального білка і амінокислотного складу контрольної (К) і дослідної (Д.1) партій м'якого козиного сиру під умовною назвою Оріон.

В дослідному варіанті сиру «Оріон» М.ч. протеїну (загального білка), у тому числі, незамінних АМ виявилася більшою на 2,21 і на 1,53 % ($P \geq 0,95$), порівняно з аналогічними показниками в контрольній партії сиру без біопрепарату СПХ-С.

У дослідному варіанті вихід козиного м'якого сиру Оріон з 1 т молока, порівняно з аналогічним показником контрольної партії козиного м'якого сиру (без біопрепарату), виявився більшим на 1,1 кг, що складає 1,02 % ($P \geq 0,95$).

Встановлено, що вміст жиру у сухій речовині контрольного дослідного варіантів сиру Оріон був однаковим – біля 45 %. Проте профіль жирних кислот у них мав певні розбіжності (рис. 5.39).



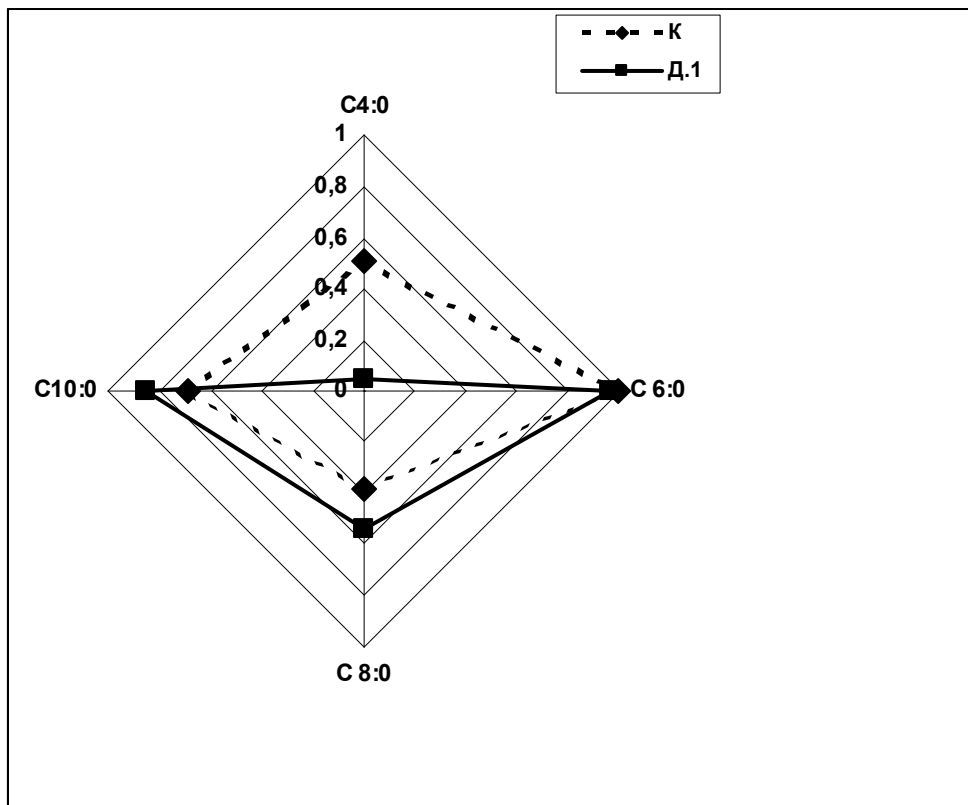
НМ ЖК – низькомолекулярні кислоти - C_{4:0}:C_{10:0}; Н ЖК – насичені жирні кислоти;
НН ЖК – ненасичені жирні кислоти

Рисунок 5.40. Профіль жирних кислот м'якого сиру Оріон

Сир Оріон вироблений з біопрепаратом містив на 9% більше ненасичених ЖК, ($P \geq 0,95$).

Важливим є зменшення суми низькомолекулярних ЖК (C₄ - C₁₀) у дослідній партії Д.1 на 2 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії продукту. Детальніший аналіз жирних кислот цієї групи показав розбіжності у співвідношенні між масляною, капроною, каприловою і капроною кислотами, що зображено на рис. 5.41.

Як видно з даного рисунку, уміст кожної із низькомолекулярних кислот був меншим у продукті, виробленому з біопрепаратом. Слід зазначити, у останньому практично була відсутня масляна кислота, яка характеризується прогірклим смаком. Це позитивно вплинуло на смако-ароматичні властивості готового продукту, а саме зменшувало прояв присмаку і запаху жиропоту кіз (Протокол дегустаційної комісії ХДЗВА від 09.01.14 г).



C4:0 – масляна, C6:0 – капронова, C8:0 – каприлова, C10:0 – капронова жирні кислоти

Рисунок 5.41. Спектр низькомолекулярних жирних кислот, що визначають специфічний прояв козиного молока

5.6. Вплив пакування на зміну якості двох видів розсільних сирів у процесі їх зберігання

Визначали вплив поліетиленової плівки на зміну якості ферментованих молочних продуктів під час їх зберігання. Для цього, було виготовлено розсільний сир із коров'ячого молока Козацький 45 % жирності зі сир Молодіжний із козиного молока.

Готовий сир поділяли на дві однакові за розміром і вагою частини та одну із них пакували в поліетиленові мішечки, а іншу вміщували в керамічний посуд. Зразки сиру витримували упродовж семи діб в холодильнику за температури 4 - 6 °C. Хімічний склад двох видів розсільних сирів аналізували до та після семидобового зберігання за зазначеної вище температури.

Встановлено, що упродовж семи добового зберігання сиру з коров'ячого та козиного молока, пакованих у поліетиленові мішечки спостерігали зниження титрованої кислотності, відповідно, на 20°T і 12°T , порівняно з початковими показниками в зразках продукту до початку зберігання ($P \geq 0,95$). Водночас м. ч. вітаміну *C* зменшилася, відповідно, на 0,98 мг/% і 1,36 мг/% або на 51 % і 34 % ($P \geq 0,95$).

Кислотність зразків двох видів сиру та М.ч вітаміну *C* в зразках розсільного сиру до початку експерименту та після їх семидобового зберігання в керамічному посуді залишилися без змін.

М. ч. вологи і жиру в сухій речовині сиру, пакованого в мішечки, після семидобового зберігання залишалася на однаковому рівні упродовж проведення експерименту ($P \leq 0,95$). Зберігання кожного виду продукту в керамічному посуді супроводжувалося втратою вологи на 1,0 % і, відповідно, зменшенням масової частки жиру в сухій речовині сиру на однакову (1,0 %) величину, ($P \geq 0,95$).

Встановлено деякі зміни реологічних показників зразків сирів упродовж зберігання. Результати досліджень наведені в таблиці 5.66.

Із даних, наведених у табл. 5.66 видно, що після семи добового зберігання, щільність коров'ячого і козиного зразків сиру (Д.1), пакованого в поліетиленові мішечки і зразків (Д.2) продуктів, поміщених у керамічний посуд, збільшилася відповідно, на 60, 80 і на 80 ($P \geq 0,95$) і 20 г/см^3 ($P \geq 0,95$).

Кислотне число, що характеризує ступінь окиснення жиру зразків коров'ячого і козиного (Д.1) сиру, пакованого в поліетиленові мішечки, під час його семи добового зберігання, збільшилося майже вдвічі, а поміщеного у керамічний посуд – не змінилося ($P \leq 0,95$).

Зміни реологічних показників розсільного сиру в процесі їх зберігання

Показники	Результати досліджень		
	Щільність, г /см ³	Гранична напруга зсуву, (ГНЗ), Па	Кислотне число кількість КОН, см ³
<i>К. Сир до пакування</i>			
Коров'ячий	920,0±46	326,0±16,3	8,42±0,42
Козиний	890,0±44,5	300,0±15,0	5,24±0,26
<i>Д.1. Сир після семи добового зберігання</i>			
Коров'ячий у поліетиленових мішечках	980,0±49	242,0±12,1	15,42±0,77
Коров'ячий у керамічному посуді	1000,0±50	242,0±12,1	8,42±0,42
<i>Д.2. Сир після семи добового зберігання</i>			
Козиний у поліетиленових мішечках	970,0±48,5	296,0±14,8	15,24±0,76
Козиний у керамічному посуді	910,0±45,5	312,0±15,6	5,04±0,25

ГНЗ коров'ячого сиру, що зберігали в мішечках з поліетиленової плівки продукту керамічному посуді, зменшилась на 25 Па для кожного виду пакування, тоді як ГНЗ козиного сиру – у мішечках на 4 Па і на 12 Па у на козиного в керамічному посуді ($P \geq 0,95$).

Вищезгаданий показник зразка козиного сиру характеризує більші гідрофільні властивості сирного зерна з козиного молока, порівняно з коров'ячим. Отже, керамічний посуд позитивно впливає на властивості козиного сиру, оскільки, запобігає його усиханню.

Висновки по розділу 5

1. Опрацьовано операції біотехнології асортиментного ряду сирів з козиного молока: встановлено раціональні дози заквашувальних культур та органічних кислот, біопрепаратів та способи їх застосування. Досліджено вплив

органічних кислот та біопрепаратів на розвиток мікробіоти та якість сичужних розсільних, твердих з високою та низькою температурою другого нагрівання.

2. Заміна питної води у кількості 10 - 15 % на 0,5 - 0,8 % біопрепарату СПХ-Б, при виробництві твердого козиного сичужного сиру «Російського» типу, сприяла скороченню термінів його дозрівання на 14 – 15 діб, збільшення виходу продукту на 1 - 1,5 %, порівняно з контролем ($P \geq 0,95$).

3. Використання біопрепарату СПХ-С у виробництві козиних розсільних, твердих сичужних сирів, Козацького і Швейцарського типів та м'якого сиру Оріон забезпечує скорочення термінів їх дозрівання, відповідно, на 10 і 14 діб, разом з тим, збільшує вихід продукту на 1,1 - 2,0 %, поліпшує їх органолептичні показники.

4. При виробництві копчених сирів, з використанням біопрепарату СПХ-С, забезпечувало зменшення в них М. ч. вологи та жиру, відповідно, на 0,22 % і 4,2 %, порівняно з аналогічними показниками в контролі ($P \geq 0,95$).

5. Встановлено, що якість м'якого розсільного сиру є стабільнішою за зберігання у керамічному посуді упродовж 7 діб, ніж у поліетиновому пакуванні.

За результатами досліджень, викладених в цьому розділі дисертації, опубліковані 16 наукових праць: 1 колективна монографія [384], статті [382-383, 385-387, 389, 391-394], 2 патенти на корисну модель [388, 390], 1 ДСТУ у тому числі, 1 «Методичні рекомендації» [392].

РОЗДІЛ 6.

РОЗРОБКА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО З КОЗИНОГО МОЛОКА

Наразі відомо, що білки козиного молока вирізняються високим рівнем збалансованості амінокислотного складу, тому виробництво сиру кисломолочного із нього дозволить розширити асортимент повноцінних ферментованих білкових молочних продуктів, що не поступається якості аналогічним продуктам з коров'ячого молока.

Через специфіку білків козиного молока, молочний згусток, як було показано вище (Розділ 4), утворюється м'якої консистенції з високим рівнем відходу білків з сироваткою, що є небажаним для промислової переробки. Вирішення цих проблем потребувало опрацювання певних засобів спрямованих на підвищення технологічності козиного молока для виробництва цього виду білкового продукту. Зокрема необхідно було підібрати раціональні режими кожної із технологічних операцій виробництва кисломолочного сиру (пастеризації, сичужного зсідання, отримання згустку).

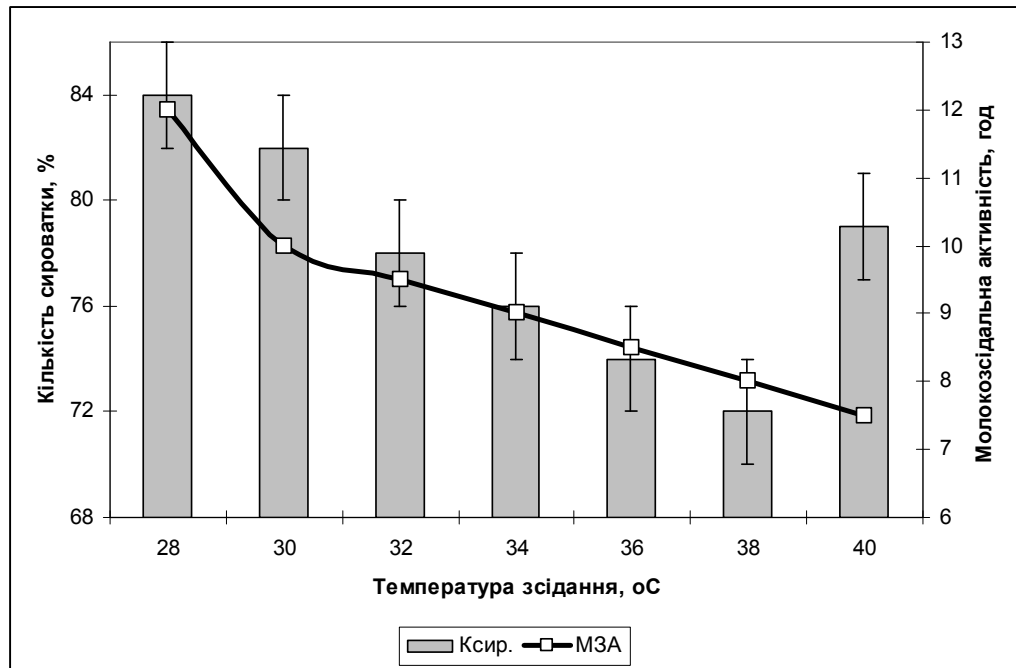
Раніше було встановлено режими пастеризації козиного молока, здійснено вибір монокзсідального препарату та опрацьовано режими сичужного зсідання козиного молока, що забезпечували отримання щільного білкового згустку зі зменшеними втратами його складників.

На першому етапі розробки технології козиного сиру кисломолочного було уточнено температурні режими обробляння козиного молока (пастеризацію та охолодження до температури заквашування і сквашування). кисломолочний.

Для цього готували 7 варіантів козиного сиру: контрольний (К) – козине молоко, нагріте до температури пастеризації 72 °С та 6 дослідних варіантів – молоко пастеризоване за температури, °С: 74, 76, 78, 80, 82 і 84. Дослідні зразки молока після пастеризації охолоджували до температури від 40±2 °С до 28±2 °С

з інтервалом 2 °С, відповідно Д.1 – Д.6, а контрольний варіант - до температури 28±2 °С.

Для сквашування козиного молока було обрано традиційну у виробництві сиру кисломолочного з коров'ячого молока закваску «СМт» та і МЕП Фромаза, які вносили у підготовлену молочну основу у кількості проводили із розрахунку $3,0 \pm 0,5$ % і 1,5 - 2,0 г та на 1 т молока. Зсідання молока вели у продовж 10 год. Результати досліджень подано на рис. 6.41.



К сир. – кількість вилученої сироватки, МЗА – молокозсідабельна активність

Рисунок 6.41. Вплив температурного режиму оброблення козиного молока (пастеризації і температури сичужного зсідання)

Було встановлено, що кількість вилученої сироватки знижувалась з підвищенням температури сичужного зсідання у варіантах досліду Д.1 - Д.5, що свідчило про підвищення вологоутримувальної здатності білкового згустку козиного молока до 38 °С. Ферментація за температури 40 °С призвела до різкого збільшення кількості відділеної сироватки унаслідок ущільнення молочного гелю та МЗА. Що стосується тривалості зсідання молока, вона монотонно знижувалась з підвищення температури і була найменшою у

варіанті Д.6 (40 °C). Поєднуючи ці дані для виробництва сиру кисломолочного та враховуючи регламентований для кисломолочного сиру рівень вологи 76 - 78 % як раціональну було вибрано температуру 32 ± 2 ° C. Оскільки сир із козиного молока вирізняється вираженими присмаком і запахом жиропоту кіз, тому, необхідно було підібрати заквашувальні культури, які здатні нівелювати цю особливість, поліпшити якість згустку і забезпечити повніше вилучення протеїнів під час сичужного зсідання.

Порівняльний аналіз фізико-хімічних показників знежиреного кисломолочного сиру з коров'ячого і козиного молока показав, що М. ч. протеїну в знежиреному сирі з козиного молока була більшою на 10,2 %, в порівнянні з аналогічним показником у продукті, виготовленому із коров'ячого ($P \geq 0,95$) (табл. 6.67).

Таблиця 6.67

**Фізико-хімічні показники знежиреного коров'ячого і козиного сиру,
мг/100 мг**

Показники	Сир	
	коров'ячого	козиного
М.ч. білка, %	16,2±0,5	26,5±0,5
М.ч. волога, %	76,2±0,5	67,5±0,5
Кислотність, °Т	200±0,5	186±0,5
Витрата молока на виготовлення 1 т сиру	7784±1	7794±1
Вихід сиру, кг	128,46±0,01	128,30±0,01

Із даних табл. 6.66 видно, що М.ч. протеїну у знежиреному сирі з козиного молока виявилася більшою на 10,23 %, порівняно сиром, виготовленим із коров'ячого ($P \geq 0,95$). М.ч. вологи в козиному сирі була меншою на 8,68 %, порівняно з аналогічним показником у продукті з коров'ячого молока ($P \geq 0,95$).

Козиний сир характеризувався нижчою на 14 °Т кислотністю, ніж коров'ячий.

Витрати козиного молока на виробництво 1 т сиру були на 10 кг більшими, порівняно з коров'ячим, що пояснюється більшими втратами протеїну та жиру з сирним пилом через високу дисперсну структуру міцел казеїну та ЖК козиного молока. Як наслідок це сприяло меншого на 0,16 кг виходу готового продукту з 1 т козиного молока ($P \geq 0,95$).

Аналізували амінокислотний склад протеїну знежиреного коров'ячого і козиного сиру. Встановлено, що за сумарним вмістом амінокислот вироблені сири практично не розрізняються, проте сума незамінних амінокислот (аргініну, валіну, ізолейцину, лізину, лейцину, метіоніну, треоніну, фенілаланіну) у знежиреному козиному сирі була на 2,79 % більшою, порівняно з аналогічним показником у коров'ячому ($P \geq 0,95$).

Розраховано біологічну цінність козиного і коров'ячого сирів за шкалою ФАО/ВОЗ, результати наведені в таблиці 6.68.

Таблиця 6.68

Біологічна цінність кисломолочного сиру, виробленого із знежиреного козиного і коров'ячого молока

Назва незамінних амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 г білка			Скор, % до шкали	
	Шкала ФАО/ВОЗ	Козине	Коров'яче	Козине	Коров'яче
Валін	5,0	6,2	5,3	124	106
Ізолейцин	4,0	8,1	4,3	202	108
Лейцин	7,0	11,6	8,1	166	116
Лізин	5,5	9,1	6,4	164	116
Метіонін+ цистеїн	3,5	3,3	2,4	94	68
Фенілаланін+ тирозин	6,0	5,8	4,8	97	80
Треонін	4,0	6,0	4,1	150	102

Встановлено, що козиному сирі вміст незамінних амінокислот значно перевищує такий в ідеальному білку ФАО/ВОЗ на 24-102 % за винятком сірковмісних амінокислот та фенілаланіну, кількість яких була меншою на 6 % і 3 % від стандарту. Сир із коров'ячого молока характеризувався меншою

біологічною цінністю. Це свідчить про доцільність виробництва сиру з козиного молока для поповнення раціону харчування населення продуктами підвищеної біологічної цінності.

6.1. Підбір комбінацій заквашувальних культур для виробництва сиру «Особливий» із козиного молока

Під час розроблення біотехнології розсільного сиру було встановлено ефективність комбінування традиційної закваски мезофільних лактококів СМС з лактобацилами та пропіоновокислими бактеріями для нівелювання характерного козиного присмаку та запаху. Оскільки технологічні режими вироблення сиру кисломолочного відрізняються від таких розсільного сиру, необхідно було уточнити склад співвідношення між окремими заквасками, здатними забезпечити необхідні характеристики продукту.

На рис. 6.42 наведена схема виготовлення сиру кисломолочного кислотного-сичужного способу виробництва.

Зі застосуванням вказаних вище поєднань заквасок та з основною закваскою МСт виробляли кисломолочний сир із козиного молока, який отримав назву «Особливий».

Було виготовлено варіанти козиних кисломолочних сирів різними комбінаціями згаданих заквасок (СМт (*Lactococcus* sp.) та допоміжними монокультурами *Propionibacterium* sp. і *Lb.acidophilus*) у наступних співвідношеннях між: ЛК, ПК, ЛБ: Д.1 – 50:30:20; Д.2 – 60:30:10; Д.3 – 60:25:15; Д.4 – 55:25:20.

Вигляд мікропрепаратів контрольної (К) та дослідної партії (Д.2) козиного сиру кисломолочного, виробленого з використанням трьох заквашувальних сполучень: закваски МСт-із лактококів, пропіоновокислих бактерій та ацидофільних молочнокислих паличок наведено на рисунку 6.44

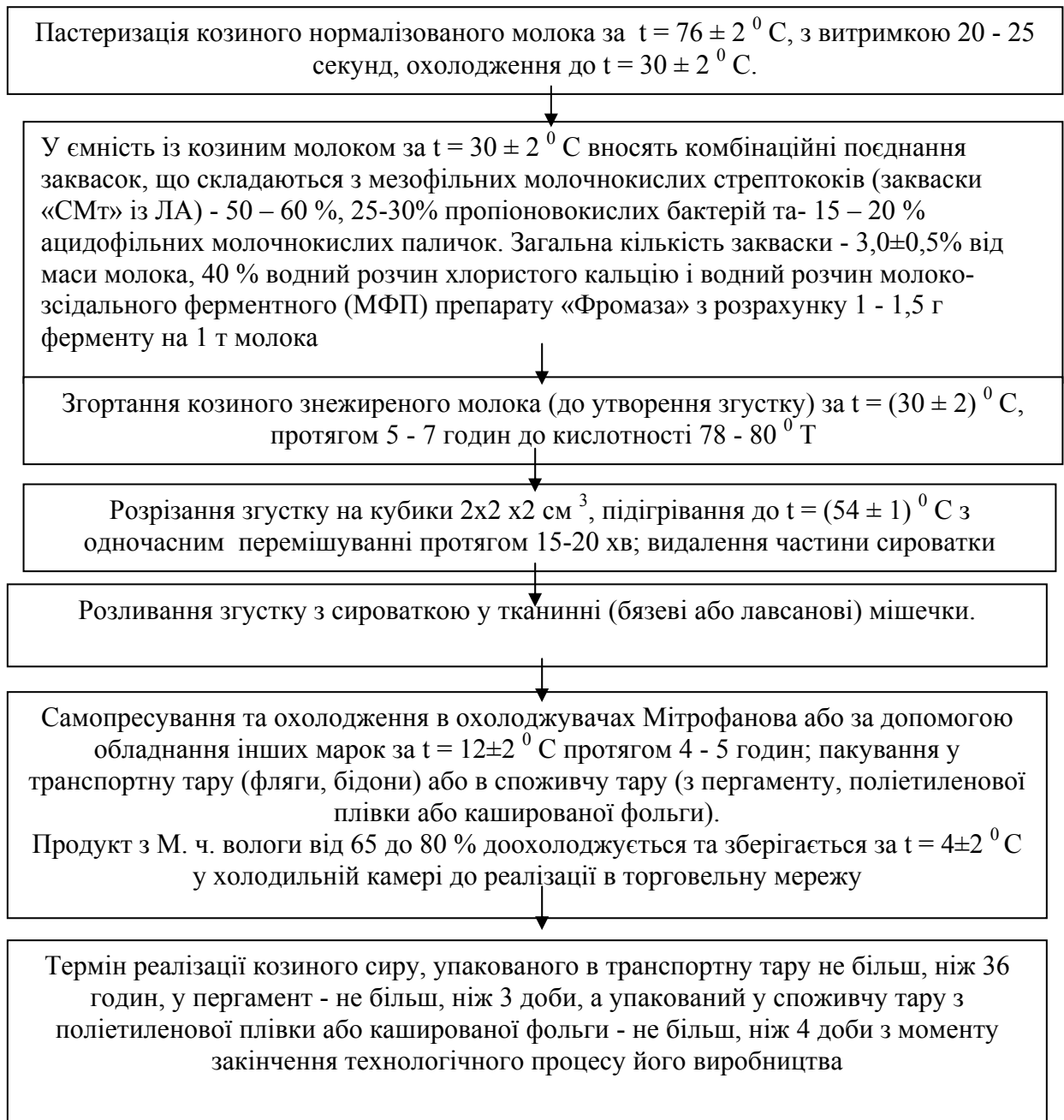
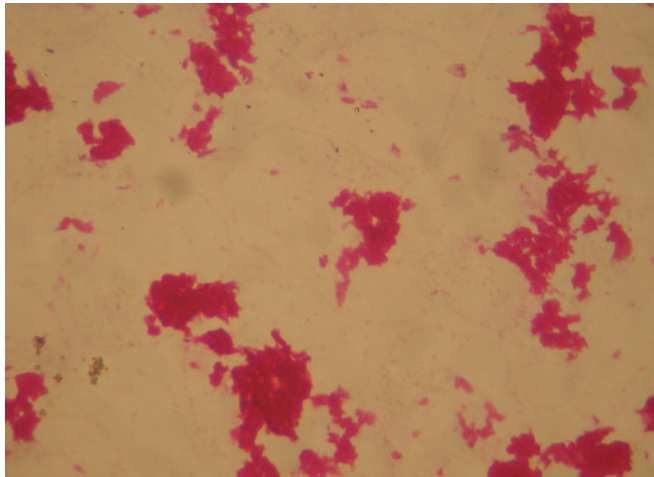


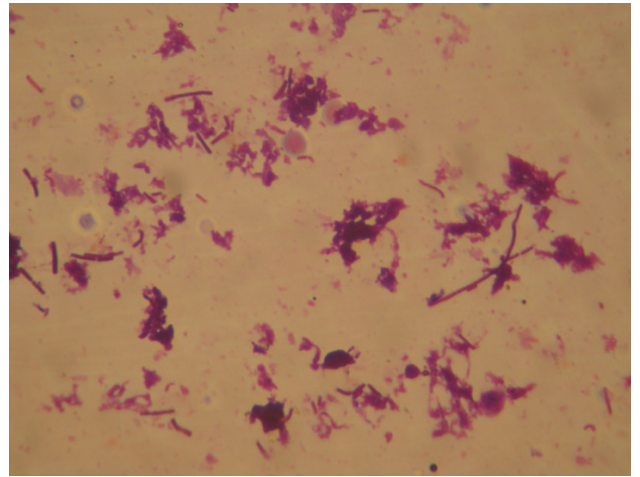
Рисунок 6.42 - Схема сиру кисломолочного з козиного молока кислотно-сичужного способу виробництва

Досліджували фізико-хімічний склад контрольного (К) і дослідних варіантів козиного (Д.1 - Д.4) сиру під умовною назвою «Особливий».

Результати аналізу фізико-хімічного складу варіантів сиру наведені в таблиці 6.69.



а) з використанням закваски «МСт»

б) з використанням заквасок: «МСт»,
пропіоновокислих бактерій та
ацидофільних молочнокислих
паличокРисунок 6.43. Вигляд мікропрепаратів контрольної (К) та дослідної партії (Д.2)
козиного сиру кисломолочного

Таблиця 6.69

Фізико-хімічні показники сиру Особливий, мг/100 мг

Показники	Сир, виготовлений з різними комбінаціями заквасок				
	К СМт	Д.1 50:30:20	Д.2 60:30:10	Д.3 60:25:15	Д.4 55:25:20
М.ч. жиру, %	18,01±0,5	17,51±0,5	17,53±0,5	18,02±0,5	18,01±0,4
М.ч. протеїну, %	17,0±0,05	18,0±0,05	18,03±0,5	18,2±0,5	18,5±0,05
М.ч. протеїну в сироватці, %	0,43±0,05	0,40±0,05	0,23±0,05	0,10±0,05	0,10±0,05
Норма витрати суміші молока на 1 т сиру, кг	6889±0,01	6796±0,01	6793±0,01	6790±0,01	6792±0,01
Кислотність, °Т	192,0±0,5	198,0±0,5	200±0,5	194,0±0,5	198,0±0,5
Вихід сиру з 1 т молока, кг	145,2±0,01	147,2±0,01	147,2±0,01	147,3±0,01	147,4±0,01

Із даних таблиці 6.68 видно, що за вмістом жиру сири усіх варіантів майже не розрізнялись, водночас кислотність дослідних варіантів була вищою, ніж у контролі, окрім того відчувався різкий металевий присмак. Найбільшу

кислотність спостерігали у дослідному варіанті Д.2 сиру кисломолочного зі співвідношенням між заквасками 60:30:10 – 200 °Т. Такий рівень кислотності та смакового відчуття є неприйнятними, тому культуру *L. acidophilus* було замінено на *L. delbrueckii ssp. bulgaricus*.

Встановлено, що найбільш якісною консистенцією характеризувалася всі дослідні партії, проте виділялася дослідна (Д.2) партія продукту, виготовлена в сполученні з традиційним складом закваски із лактококів (ЛК), з нетрадиційним: пропіоновокислою (ПБ) та з ацидофільними молочнокислими паличками (ЛБ) у співвідношенні 60:30:10. Результати досліджень жирно-кислотного складу сиру «Особливий» наведені в таблиці 6.70.

Таблиця 6.70

Жирно-кислотний склад сиру «Особливий», мг/100 мг

Показники	Результати досліджень	
	К	Д.2
1	2	3
Капронова C₆	1,0±0,05	0,4±0,05
Каприлова C₈	2,2±0,05	0,7±0,05
Капринова C₁₀	10,5±0,05	8,3±0,05
Лауринова C₁₂	4,3±0,05	4,5±0,05
Міристинова C ₁₄	16,0±0,05	16,0±0,05
Пентадеканова C ₁₅	1,3±0,05	1,3±0,05
Пальмітинова C ₁₆	39,2±0,05	39,3±0,05
Пальмітолеїнова C _{16:1}	2,0±0,05	2,1±0,05
Маргарінова C ₁₇	1,3±0,05	1,6±0,05
Стеаринова C _{18:0}	5,9±0,05	7,9±0,05

1	2	3
Олеїнова С _{18:1}	14,7±0,05	15,3±0,05
Лінолева С_{18:2}	0,7±0,05	0,7±0,05
Ліноленова С_{18:3}	0,9±0,05	1,9±0,05
- у тому числі, ННЖК	1,6±0,05	2,6±0,05
НМЖК	18,0±0,05	13,9±0,05

Із даних табл. 6.70 видно, що у дослідному варіанті (Д.2) сиру, виробленого з використанням трьох видів заквасок: традиційного виду «СМт» (з лактококів), пропіоновокислих бактерій та ацидофільних молочнокислих паличок, сума низькомолекулярних ЖК (С₆-С₁₂) була меншою на 4,1%, порівняно з аналогічним показником у (К) контрольній партії продукту.

У вищезгаданому дослідному варіанті (Д.2) сиру «Особливий» містилася більша на 1,0 % кількість ненасичених ЖК, порівняно з аналогічним показником у контрольному варіанті (К) продукту.

Вищезгадані низькомолекулярні ЖК кислоти обумовлюють прояв специфічного смаку і запаху жирю - поту кіз у ферментованих молочних продуктах, виготовлених з козиного молока. Тому, зменшення їх кількості в дослідному варіанті свідчить про поліпшення органолептичних показників (нівелювання в ньому присмаку і запаху жирю поту кіз).

6.2. Розроблення технології козиного сиру з добавкою із пшеничного борошна «Зернятко» та козиної сирної пасти

У сучасних умовах дефіциту продуктів високої біологічної цінності актуальною є розробка технологій комбінованих продуктів на молочній основі. У зв'язку з цим було розроблено біотехнологію козиного комбінованого сирного продукту, збагаченого харчовими добавками рослинного походження. Як добавку використовували з пшеничне борошна у кількості 2 - 3 %.

Обробка з суміші сиру кисломолочного з доданим до нього зернопродукту в кількості 5-8 % при температурі 75 °С забезпечувала його високу якість (Гуляєв-Зайцев, 2004 та ін.). Проте додавання сипучої зернової добавки до сиру кисломолочного, що відрізняється зернистою структурою, не гарантує її рівномірного розподілу у молочній основі та може привести до отримання неоднорідної консистенції готового продукту.

Запропонована нами схема виробництва козиного кисломолочного сиру з добавкою із пшеничного борошна під назвою Зернятко і сирної пасти, виготовленої на його основі (рис. 6.45) .

Зернову добавку готували з борошна вищого ґатунку-за ГОСТ У 46.004-99 «Мука пшеничная», змішували з козиним молоком у співвідношенні від 1: 3 до 1: 5; нагрівали до температури 43 ± 2 °С, витримували 40-45 хв для набухання протеїнів борошна і отримання суміші однорідної консистенції. Упродовж цієї технологічної операції відбувалось наростання титрованої кислотності суміші до 21 - 23 °Т. Для встановлення раціонального температурного режиму обробляння козиного молока (пастеризації і сквашування) з добавкою із пшеничного борошна суміш пастеризували за температури в діапазоні від 70 до 82 °С, далі охолоджували до температури сквашування від 28 до 40 °С.

У пастеризовану суміш, охолоджену до температури 34 ± 2 °С, вносили комбінацію закваски у кількості $3,0 \pm 0,5$ мас.%, та у співвідношенні між собою: 65 % закваски «МСт» (ЛК), 35 % пропіоновокислих бактерій (ПБ) і 15 % болгарських молочнокислих паличок (ЛБ.1). Сквашування суміші молока вели впродовж 7-8 годн до досягнення кислотності згустку 65 ± 2 °Т.

Після розрізання на кубики переходили до стадії другого нагрівання за температури 54 ± 1 °С із одночасним вимішуванням упродовж 15-20 хв. Інші технологічні операції виконували відповідно до вимог чинної нормативної документації. Схема виробництва козиного комбінованого сирного продукту «Зернятко» та сирної пасти, виготовленої на його основі наведена на рис. 6.45.

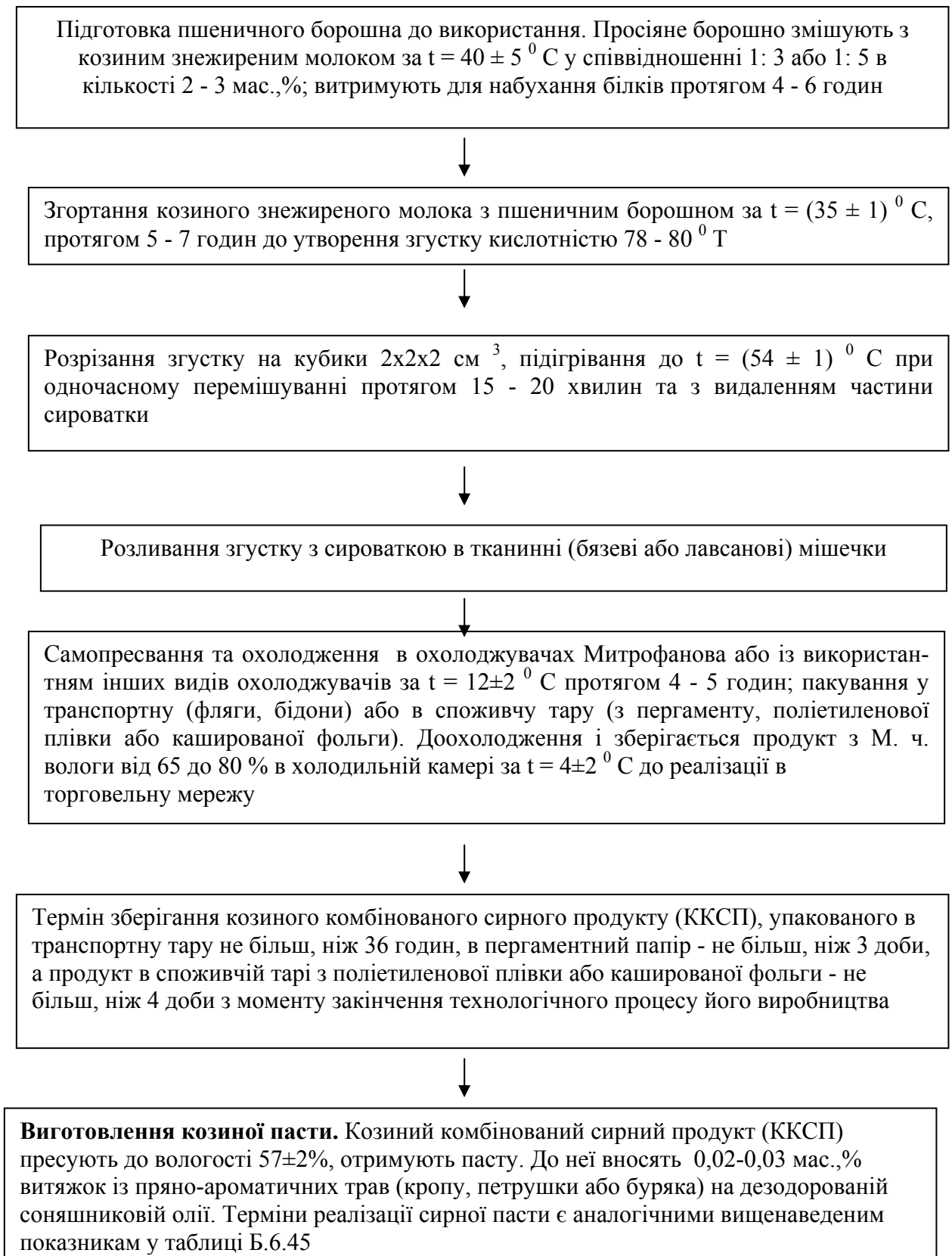


Рисунок 6.45. Схема виробництва козиного комбінованого сирного продукту «Зернятко» та сирної пасти, виготовленої на його основі

Залежність синерезису та молокозсідальної активності (МСА) від режиму термооброблення суміші козиного молока з пшеничним борошном наведена на рис. 6.46.

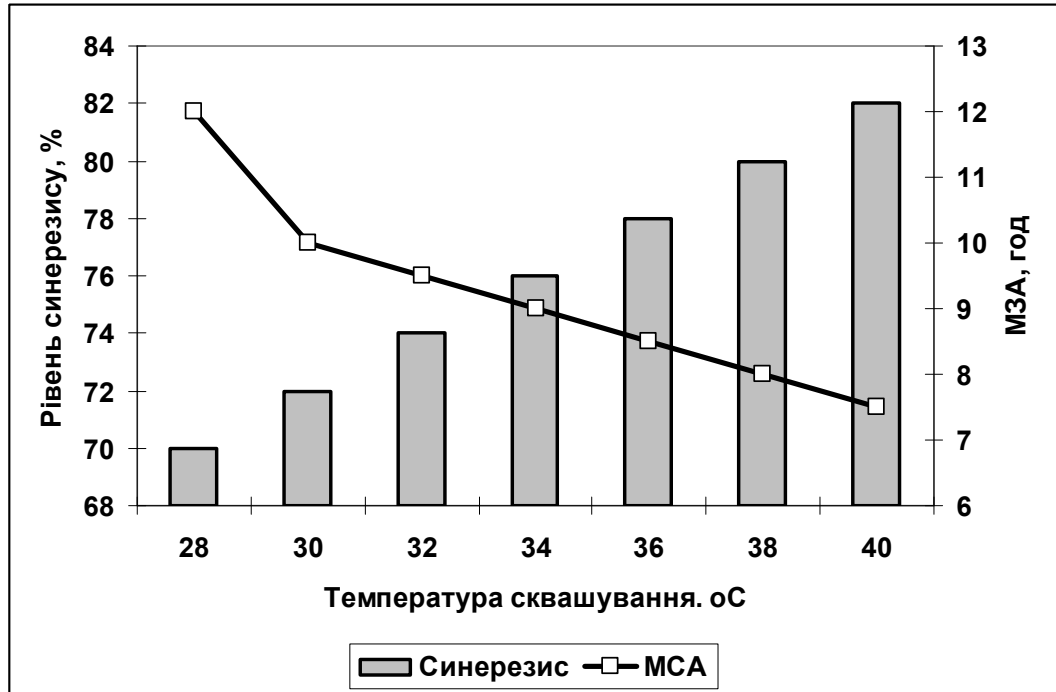


Рисунок 6.46 Залежність синерезису та молокозсідальної активності (МСА) від режиму термооброблення суміші козиного молока з пшеничним борошном

Із рис. 6.46 видно, що раціональними температурами пастеризації і сквашування є 78 ± 2 °C і 34 ± 2 °C

Було перевірено 5 варіантів козиного комбінованого сирного продукту зі застосуванням комбінацій традиційних мезофільних лактококів – закваска для сиру кисломолочного (МСт) – з нетрадиційними видами заквашувальної мікрофлори – пропіоновокислими бактеріями та (ЛБ) лактобацилами

Контрольний варіант К сиру виробляли з комбінацією до складу якої входили лактобацили виду *L. acidophilus*, а у дослідних варіантах (Д.1 - Д.4) ККСП «Зернятко» вони були замінені на вид *L. delbrueckii ssp. bulgaricus*.

Готові сири істотно не розрізнялись за вмістом жиру і протеїну і вологи, проте, що кислотність дослідних варіантів (Д.1 - Д.4) ККСП була, відповідно, меншою на від 16 до 20 °Т, порівняно з аналогічним показником з контрольним варіантом.

Слід зауважити, що внесення до рецептури сиру кисломолочного пшеничного борошна збільшувало вихід готового продукту на 2-3%, та нівелювало характерний козиний присмак і запах жиропоту кіз. Підтвердженням цього є зниження на 2-5 % вмісту кислот (капронової, каприлової і капринової кислот), які зумовлюють цю особливість. Однак збільшення дози зернової добавки понад 3 % сприяло отриманню мазкої неякісної консистенції, що є нехарактерною для жирного виду сиру.

Крім того, козиний комбінований сирний продукт Зернятко набув сируватий відтінок, що послужило причиною зменшення його бальної оцінки (Протокол засідання дегустаційної комісії ХГЗВА від 15.09.11 р) і стало підставою для пошуку способів його усунення.

Одним із можливих способів усунення цієї вади може бути використання екстрактів пряно-ароматичних трав та овочів

Для отримання козиної пасти ККСП «Зернятко» з М.ч. вологи 76-80 % піддавали пресуванню до 57 ± 2 % вологи. До пасти додавали 5 % розчин пряно-ароматичних трав на дезодорованій соняшниковій олії (витяжки екстрактів із пряно-ароматичних трав та буряка), яку ретельно перемішували та вальцювали до отримання однорідної консистенції.

Встановлено, що поліпшення органолептичних показників ККСП Зернятко з екстрактами кропу, петрушки і буряка на соняшниковій дезодорованій олії в кількості меншій, ніж 0,01 (0,005 мас., %) або більшій, ніж 0,02 мас., (0,03 мас., %) не відбувається.

Використання екстрактів у кількості 0,01 - 0,02 мас., % надало сирній пасті освіжаючого смаку і запаху добавок кропу, петрушки, буряка, а також призводив до зміни сірого відтінку продукту на відтінки екстрактів (зелений, фіолетовий та ін.).

6.3. Визначення впливу трьох видів добавок Еламіну», Бетавітону» та діоксиду титану на зміни реологічних показників козиної пасти

На першому етапі досліджень було встановлено, що покращенню органолептичних показників козиної пасти сприяє використання раціональних М.ч. препаратів «Еламіну», «Бетавітону» та діоксиду титану, відповідно, по 0,04-0,05 та 0,01 – 0,02 мас., %.

Для встановлення впливу добавок на зміну консистенції пасти, зокрема, на її пружно-еластичні та пластично-в'язкі властивості, було проведено дослідження на еластопластометрі Толстого. Метод вимірювання заснований на визначенні деформації зсуву, віднесеного до зовнішнього зразка.

В таблиці 6.102 наведено дані аналізу кривих повзучості дослідних зразків пасти (Д.1, Д.2, Д.3), збагаченої, відповідно, Еламіном, Бетавітоном та діоксидом титану. В якості контролю (К) використовували зразок пасти без використання харчових добавок. Дані аналізу кривих повзучості зразків пасти з використанням трьох – видів харчових добавок наведені в табл. 6.71.

Таблиця 6.71

Дані кривих повзучості зразків козиної пасти з трьома видами добавок

Позна-чення	Найменування показника	Результати досліджень			
		К	Д.1	Д.2	Д.3
Г заг.	Загальна деформація, Па 10^{-3}	1,21	1,07	1,52	1,33
ф	Напруження зсуву, Па	130,80	130,80	130,80	130,80
I	Податливість, Па ⁻¹	9,23E-06	8,21E-06	1,16E-05	1,01E-05
G пр.	Умовно - миттєвий модуль пружності, Па	132567,57	188653,85	127402,60	130800,00
G ел.	Вискоеластичний модуль (Па)	594545,45	344210,53	265135,14	400408,16

Дані табл. 6.70 свідчать про те, що в дослідних зразках козиної пасти (Д1, Д2 та Д.3), виготовленої з використанням вищеперерахованих інгредієнтів, показник податливості був меншим, відповідно, на 1,02, 8,07 та на 8,22 Па^{-1} , ніж аналогічний показник контрольного (К) зразка пасти.

У дослідному зразку пасти (Д.1) з «Еламіном» показник загальної деформації був на 0,14 Па меншим, порівняно з аналогічним показником в контролі та на 0,45 і 0,26, ніж в дослідних (Д.2 та Д.3) зразках пасти, відповідно, збагачених препаратом «Бетавітон та діоксидом титану».

Показник умовно - миттєвого модуля пружності в дослідному зразку Д.1 (з «Еламіном») був більшим, ніж в контролі на 56085,28 Па, ніж в контролі. Проте цей показник в дослідних партіях сирної пасти (Д.2 та Д.3), відповідно з «Бетавітоном» та діоксином титану був меншим, на 5164,97 та 1767,57 Па. Вискоеластичний модуль дослідних зразків (Д.1, Д.2 та Д.3) був меншим на 250334,92, 329410,31 та 194137,29 Па, ніж аналогічний показник контрольного зразка продукту.

Вищевказані дані свідчать про те, що найкращі показники консистенції серед дослідних зразків (Д.1) пасти - опору сирного тіста до деформації при зберіганні та транспортуванні, характерні для продукту, збагаченого «Еламіном».

Друге та третє місця-відводяться продуктам, збагачених відповідно, «Бетавітоном» та діоксином титану.

На рис. 6.47 наведені криві повзучості зразків пасти, збагаченої інгредієнтами.

Вигляд кривих на рис. 6.46 підтверджує зроблені нами, вищевказані висновки. Тобто, покращення якості консистенції пасти були отримані під впливом йодовмісного препарату Еламіну. При цьому, під впливом препарату Бетавітону та діоксину титану було деяке погіршення консистенції, проте, в цілому, на якості продукту це не відбилося.

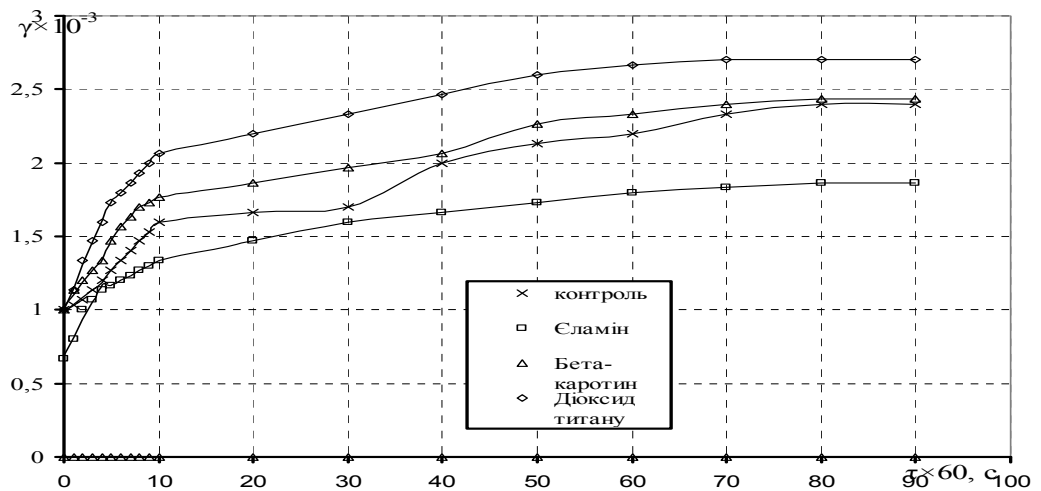


Рисунок 6.47. Криві повзучості зразків козиної пасти, збагаченої різними видами інгредієнтів

В таблиці 6.71 наведені реологічні характеристики тіста пасти при додаванні раціональних доз харчових добавок Єламіну, Бетавітону» та діоксиду титану, що у кількості, відповідно, по 0,04 - 0,05 та 0,01 - 0,02 мас., %.

Таблиця 6.72

Зміни реологічних показників козиної пасти під впливом трьох видів добавок

Показники	Результати досліджень			
	К	Д.1	Д.2	Д.3
Пластичність, Па×с	50,00	57,22	61,73	48,15
Пружність, Па×с	41,67	35,83	41,15	37,04
Модуль пружності, Па×с	5,31	7,96	6,85	4,55

Із даних табл. 6.71 видно, що показник пластичності сирного тіста козиної пасти з використанням добавок з Єламіну та препарату Бетавітон збільшилися, відповідно, на 7,22 та 11,73 Па×с, за на виключенням третього виду добавки – діоксиду титану, аналогічний показник якого зменшився на 1,85

Па×с ($P \geq 0,95$). Показник пружності дослідних зразків (Д.1 та Д.3) пасти на 5,84, 0,52 та 4,63 Па×с, був меншим, порівняно з (К.1) контролем.

Модуль пружності дослідних зразків (Д.1 та Д.2) пасти, відповідно, з Еламіно та Бетайтоно був на 2,65 Па×с та на 1,54 Па×с більшим, але меншим з використанням діоксиду титану на 0,76 Па×с, порівняно з аналогічним показником в контролі. Отже, добавки із Еламіну та препарату Бетавітон сприяють збільшенню пластичності, а із діоксиду титану – зменшенню цього показника.

Покращення показника пружності під впливом вищевказаних харчових добавок не спостерігалось. Проте, покращення показника модуля пружності сирного тіста козиної пасти дослідних зразків (Д.1 та Д.2) відбулося під впливом добавок, відповідно з Еламіну та препарату Бетавіто», але на покращення цього показника добавка з дозою діоксиду титану у кількості 0,01-0,02 мас., % складі дослідного (Д.3) зразка не вплинула.

На рис. 6.48 наведено криві навантаження / розвантаження сирного тіста пасти без добавок (К.1) та з трьома видами добавок (з Еламіном, Бетавітоном та з діоксидом титану) в кількості по 0,04 - 0,05; та з 0,01 -0,02 мас., %, відповідно.

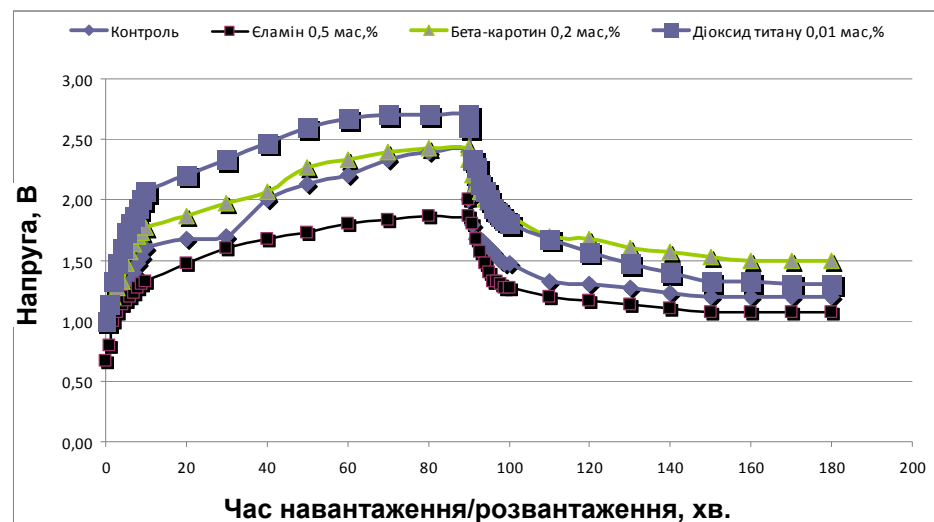


Рисунок 6.48. Криві навантаження/розвантаження контрольного та дослідних зразків козиної пасти

Із даних на рис. 6.48 видно, що достовірної різниці, між показниками навантаження/розвантаження контрольного зразка (К) пасти та дослідного із збагаченого бета - каротиновмісним препаратом «Бетавітоном» (Д.2) – не має.

Найкращим показником відрізняється дослідний (Д.1) зразок козиної пасти, збагачений Еламіном. Найгіршим-показником навантаження характеризується дослідний зразок пасти, збагаченої діоксидом (Д.3) титану.

На завантажувальній частині кривої відмічаються три ділянки: ділянка миттєво - пружної деформації, ділянка розвитку високоеластичної деформації та ділянка течії системи. Встановлено, що із усіх видів використаних у дослідях добавок найкращий вплив на опірність сирного тіста козиної пасти при навантаженні/розвантажуванні та підвищення його міцності чинить «Еламін». При цьому, суттєво впливу на покращення вищевказаних показників у дослідних зразках пасти, виготовленої із введенням до її складу препарату Бетавітон та діоксиду титану, порівняно з контролем - не відбулося.

Отже, збагачення комбінованого продукту–козиної пасти харчовими добавками із Еламіну та Бетавітону в кількості 0,04 - 0,05 мас, % сприяє покращенню реологічних показників (консистенції) пасти. Це впливає на збільшення можливості зберігання її форми під час транспортування та реалізації.

6.4. Використання бета-каротиновмісного препарату «Бетавітон» для поліпшення якості пересадкової (ПЛ) лабораторної закваски на козиному молоці

У козиному молоці вітаміну А міститься на 50-200 % більше, порівняно із аналогічним показником, коров'ячому молоці (М. Mikus, 1988, С. А. Цибульская, 2005).

Із за відсутністю бета-каротину, який організмі кози, здатний перероблятися на вітамін А, воно має білий колір. У споживачів молочної продукції така особливість кольору асоціюється із механічним видаленням із

неї жиру, а характерний присмак і запах жиропоту кіз більшдню частиною населення є неприйнятним. Цю проблему можна вирішити за допомогою каратиновмісного препарату «Бетавітону», який виробляється згідно з вимогами ТУ 9146-007-23109857-99 російським підприємства ТОВ «Полі-синтез».

Препарат включає мікробіологічний бета-каротин (БК), з додаванням α -токоферолу (вітаміну Е) та аскорбінової кислоти (вітаміну С) у кількості, відповідно, 20; 5,0 та 2,5 мг /г розчину. Ця рідина від помаранчевого до червоного кольору, легко змішується з водними системами.

Для поліпшення органолептичних показників закваски на козиному молоці нами запропоновано спосіб приготування пересадкової лабораторної закваски для виробництва м'якого сиру. Згідно із запропонованим нами способом, до 2 дм³ козиного цільного або знежиреного стерилізованого і, охолодженого до температури 20 °С (в колбі із термостійкого скла), додавали порцію бакконцентрату «СМт» для м'якого сиру, попередньо розчиненого в невеликій кількості молочної сировини, 11 см³ (0,04 - 0,05 мас., %) бета-каротиновмісного препарату «Бетавітону»; 300 мг МФП - Фромази та ретельно перемішували. Механізм взаємодії β -каротину із заквашувальною мікрофлорою демонструє рис. 6.49.

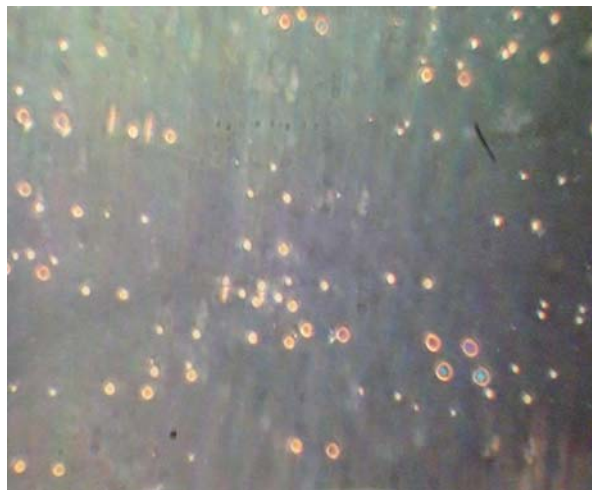
Аналогічну стимулюючу дію на розмноження лактококів чинить хлорофіл. Під час досліду, до молока із закваскою із лактококів добавляли витримані (для знезараження) в етиловому спирті стебла колосків пшениці розміром 3-5 см.

Спирт набував зеленого кольору, що свідчить про наявність в них хлорофілу.

Стимулююча дія хлорофілу на розмноження лактококів показана на Механізм взаємодії хлорофілу із лактококами заквашувальної мікрофлори та його вплив на зростання чисельності лактококів демонструють зображення на рисунку 6.50.

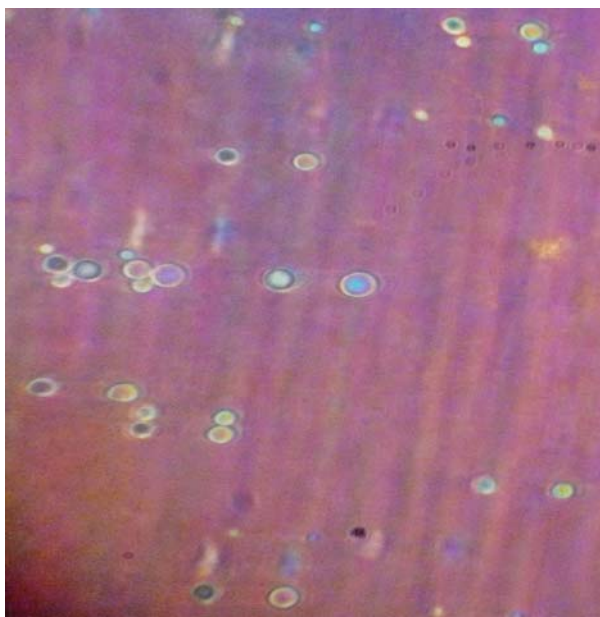


а). Закваска на козиному молоці. Зображення елементів закваски з великим роздвоєнням у сірому кольорі. (К)



б) - Закваска на козиному молоці з β - каротином у кількості 0,05 мас., %. Зображення елементів закваски з великим роздвоєнням на сірому фоні. (Д)

Рис. 6.49. Механізм взаємодії β -каротину із заквашувальною мікрофлорою



а) Закваска на козиному молоці, виготовлена за відомою технологією. (К).



б) Закваска на козиному молоці, виготовлена з внесенням до козиного молока стебла пшениці, що містить хлорофіл (Д).

Рис. 6.50. Механізм взаємодії хлорофілу із лактококами заквашувальної мікрофлори

Із рисунків 6.50 видно, що до поверхні стебла із колосків пшениці, притягуються лактококи та відбувається збільшення їх чисельності (розмноження). Виробляли контрольний та дослідний варіант м'якого сиру із використанням закваски, збагаченої бета-каротином.

До 100 кг знежиреного козиного молока вносили 2 дм³ дослідної партії пересадочної лабораторної (ПЛ) закваски і переробляли його на дослідну партію м'якого (Д.1) сиру «Домашнього» типу під умовною назвою «Дорожній».

Для виготовлення жирного виду козиного сиру сепарували частину козиного цільного молока та отримували вершки жирністю 15 %, які змішували із куховарською сіллю та вносили їх до сирного зерна контрольної та дослідної партій продукту за рецептурою.

Виготовлені закваски на козиному молоці – (К) контроль - закваска за звичайною технологією. Дослід (Д) – закваска збагачена 0,05 мас., % β -каротину. Фізико - хімічні показники контрольної (К) та дослідної партій (Д.1) сиру «Дорожнього» із використанням ПЛ закваски наведені в табл. 6.73.

Таблиця 6.73

Фізико - хімічні показники двох партій козиного м'якого сиру, мг/100 мг

Показники	Результати досліджень	
	К	Д.1
М.ч. жиру в сухій речовині сиру, %	20±1,0	20,7±1,0
М.ч. білка, %	16,9±0,2	17,2±0,2
М.ч. вологи, %	78,3±0,3	79,0±0,3
М.ч. повареної солі, %	1,5±0,01	1,5±0,01
Активна кислотність, рН од.	4,25±0,01	4,45±0,01
Титрована кислотність, ° Т	69±3,45	65±3,25
Витрати суміші знежиреного молока (СЗМЗ 8,9 %) на 100 кг сиру, в т	9,43±0,47	10,42±0,52
Вихід сиру із 100 кг знежиреного молока, кг	10,60±0,55	9,60±0,53

Із даних табл. 6.78 видно, що масова частка (М.ч.) жиру, білку і води в дослідному варіанті козиного сиру «Дорожній», виробленого з використанням закваски, збагаченої вищевказаною каротиновмістною харчовою добавкою, збільшилися на 0,7, 0,3 і 1,0 % ($P \geq 0,95$) відповідно, порівняно з контролем. При цьому, його титрована кислотність зменшилась, а активна збільшилась на 4 °Т та 0,2 рН од. ($P \geq 0,95$), відповідно, у порівнянні контролем (із закваскою, виготовленою за традиційною технологією).

Зменшення титрованої кислотності дослідної партії м'якого (Д.2) сиру, відбилося на покращенні його смаку і запаху. Наявність більшої М.ч. води в дослідній партії м'якого сиру, «Дорожній», виготовленому з використанням вищевказаного дослідного виду ПЛ закваски, пояснюється більшим вмістом на 0,2 % М.ч. загального білка.

Цьому сприяє підвищення щільності згустку в дослідній партії козиного м'якого (Д.1) сиру та зменшення втрат складових частин згустку з підсирною сироваткою, в порівнянні з аналогічним показником в контрольній партії (К.) домашнього сиру.

Вихід дослідної партії сиру (Д.1) із 100 кг козиного знежиреного молока із використанням дослідного виду ПЛ закваски на козиному молоці, в порівнянні з аналогічним показником контрольної партії козиного м'якого (К) сиру, з відомим видом закваски, виявився більшим, на 1,1 кг, що становить 1 % ($P \geq 0,95$).

Результати досліджень жирно-кислотного складу контрольної (К.1) і дослідної партії (Д.1) м'якого козиного сиру наведено в табл. 6.74.

Таблиця 6.74

Жирно - кислотний склад козиного молока і сирів з використанням закваски, збагаченої бета - каротином, мг / 100 мг

Показники	Сировина	Сир	
	Молоко	К	Д.1
1	2	3	4
Капронова C_6	сліди	$0,2 \pm$	сліди
Каприлова C_8	$1,1 \pm 0,05$	$1,8 \pm 0,09$	$0,9 \pm 0,04$
Капринова C_{10}	$7,8 \pm 0,39$	$9,0 \pm 0,45$	$6,6 \pm 0,33$

1	2	3	4
Лауринова C ₁₂	3,0±0,15	4,1±0,21	4,1±0,20
Міристинова C ₁₄	12,8±0,53	11,9±0,51	11,8±0,52
Пальмітинова C ₁₆	25,7±1,29	23,8±1,19	26,2±1,31
Стеаринова C ₁₈	12,0±0,6	11,1±0,56	13,1±0,65
Олеїнова C _{18:1}	34,6±1,73	35,10±1,76	34,7±1,74
Лінолева C _{18:2}	2,7±0,14	3,0±0,15	2,5±0,13
Ліноленова C _{18:3}	0,3±0,02	сліди	0,1±0,005
Сума низькомолекулярних ЖК	11,9±0,6	14,1±	11,6±0,58

Дані табл. 6.79 свідчать про те, що в контрольній партії козиного «Домашнього» (К) сиру з використанням закваски («СМт»), що традиційно, використовується для «Домашнього» сиру з коров'ячого молока, кількість низькомолекулярних ЖК збільшилася на 2,2 %, в порівнянні з аналогічним показником, в козиній молочній сировині. У дослідній партії сиру «Дорожній» їх виявилось більше на 0,3 % ($P \geq 0,95$).

Використання закваски, збагаченої водорозчинним бета-каротином у складі препарату «Бетавітон» сприяло, при виробництві дослідної партії м'якого (Д.1) сиру «Дорожній», зменшенню в ньому на 2,5 % низькомолекулярних ЖК, в порівнянні з аналогічним показником у контрольному (К) варіанті продукту.

Зменшення вмісту низькомолекулярних ЖК у дослідній партії м'якого сиру, свідчать про покращення його органолептичних показників, а також про наближення його товарознавчих характеристик до вподобань більшості споживачів молочної продукції, які сприймають присмак і запах жиропоту кіз як ваду.

В таблиці 6.75 наведені дані органолептичної оцінки зразків заквасок на козиному молоці, виготовленою за відомою технологією та запропонованою нами, а також козиного м'якого сиру з її використанням.

Органолептичні показники зразків двох видів заквасок та сиру

Найменування зразків	Показники	
	Смак і запах	Колір
Заквасок		
Контрольний (К.1)	Чистий кисломолочний без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку (із специфічним присмаком і запахом, характерним для козиного молока)	Білий
Дослідний (Д.2)	Чистий кисломолочний без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку, з нівельованим присмаком і запахом жиру - поту кіз	Білий, з жовтим відтінком
Сиру		
Контрольний (К.1)	Чистий кисломолочний без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку (зі специфічним присмаком і запахом, характерним для козиного молока)	Білий
Дослідний (Д.2)	Чистий кисломолочний без присмаків і запахів, не властивих козиному молоку, з нівельованим присмаком і запахом жиру - поту кіз	Білий, з жовтуватим відтінком

Із даних табл. 6.75 видно, що використання β -каротиновмісної добавки у складі препарату «Бетавітон, забезпечила в дослідних зразках закваски на козиному молоці та у сирі із її використанням, появу нівельованого присмаку та запаху жиропоту кіз, а також жовтий та жовтуватий кольори, відповідно

6.5. Раціональне використання підсирної сироватки із – під сиру кисломолочного

Після підкислення ацидофільною закваскою до рН Н 4,5 од. та нагрівання сироватки, отриманої при виробництві сиру кисломолочного, до температури 95 ± 2 ° із неї була виділена альбумінна (Д.2) маса (жиро-білковий концентрат).

Її охолоджували, перекладали у форми в яких його вологість за 14 ± 2 ч самопресування зменшувалася до 74 ± 2 %.

Визначали порівняльні фізико-хімічні та біохімічні показники альбумінного сиру та напів-жирного сиру (К) кисломолочного (табл. 6.72).

Таблиця 6.73

Фізико-хімічний та біохімічний склад альбумінного сиру та сиру кисломолочного із коров'ячого молока

Показники	Альбумінний сир	
	К	Д.1
М.ч. жиру, %	$9,0 \pm 0,65$	$25,0 \pm 1,50$
Кислотність, ° Т	$210,0 \pm 0,5$	$160,0 \pm 0,5$
М.ч. вологи, %	$72 \pm 0,5$	$65,0 \pm 0,5$
Вміст ненасичених жирних кислот	$5,9 \pm 0,05$	$5,00 \pm 0,05$

Із даних табл. 6.72 видно, що фізико-хімічний склад альбумінного сиру, у порівнянні з аналогічним показником напів-жирного сиру з коров'ячого молока, відрізняється меншою титрованою кислотністю на 50 ° Т, більшою М.ч. жиру на 16 % та меншою на 7 % М.ч вологи ($P \geq 0,95$), кращою пастоподібною консистенцією, в порівнянні з аналогічними показниками сиру кисломолочного із коров'ячого молока. Незважаючи на те, що в дослідній партії альбумінного сиру (Д.1) було виявлено меншу на 0,9 % кількість ненасичених ЖК, порівняно з аналогічним показником в контролі, проте, поряд із повноцінним хімічним складом та кращою консистенцією, наявність

відносно високого вмісту незамінних ЖК свідчить про необхідність вилучення складових частин із сироватки для їх подальшого використання при виробництві ферментованих молочних продуктів, в тому числі, із козиного молока.

6.6. Вплив ароматизаторів на поліпшення якості білкових мас

У процесі виготовлення біопрепаратів «СПХ» молочного виду утворюються білкові маси, біологічну цінність яких необхідно було встановити і, після чого, визначити можливість їх повторного використання. Для цього виробляли контрольну партію (К) сиру з нормалізованої суміші коров'ячого молока за існуючою технологією кислотно-сичужного способу його виробництва і, паралельно-білкова маса (Д.1), отримана від виробництва біопрепаратів «СПХ» на основі незбираного коров'ячого молока. Аналізували фізико-хімічний склад контрольної партії (К) сиру і дослідної партії білкової (Д.1) маси, отриманої при виробництві біопрепаратів «СПХ». Результати досліджень фізико-хімічного складу контрольної партії (К) сиру кислomолочного та дослідної - білкової (Д.1) маси наведено в таблиці 6.74.

Таблиця 6.74

Склад білкових мас від виробництва біопрепаратів «СПХ»

Показники	Білкові маси	
	К	Д.1
М.ч. жиру, %	9,0±0,05	12,5±0,05
М.ч. білка, %	20,0±0,5	16,2±0,5
М.ч. вологи, %	72±0,5	62±0,5
Кислотність, ° Т	210±0,5	190±0,5
Титр БГКП, не більше, ніж, в 1 г	0,01	0,1
Бактерії роду сальмонела, в 25 г	відсутні	відсутні

Як свідчать дані таблиці 6.73, у дослідній партії (Д.1) білкової маси знаходиться більша М. ч. жиру на 3,5 %, порівняно з аналогічним показником у складі контрольної партії (К) сиру кисломолочного з коров'ячого молока. Його титрована кислотність була на 20 °Т меншою, порівняно з аналогічним показником у сирі з натуральної молочної сировини ($P \geq 0,95$), а його М. ч. вологи була меншою на 3,8 %, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії (К) продукту.

Проводили порівняльний аналіз жирно-кислотного складу сиру і сирної маси, отриманої в процесі приготування біопрепаратів «СПХ».

Результати досліджень жирно-кислотного складу вищезгаданих контрольної партії (К) сиру кисломолочного та дослідної - білкової (Д.2) маси наведено у таблиці 6.76.

Таблиця 6.76

Жирно-кислотний склад сиру кисломолочного та білкової маси, мг/ 100 мг

Показники	Результати досліджень	
	К	Д.1
<i>Капронова C₆</i>	-	<i>0,10±0,003</i>
<i>Каприлова C₈</i>	<i>0,10±0,03</i>	<i>0,50±0,02</i>
<i>Капринова C₁₀</i>	<i>0,50±0,02</i>	<i>0,80±0,03</i>
<i>Лауринова C₁₂</i>	<i>0,90±0,05</i>	<i>2,70±0,04</i>
Міристинова C ₁₄	6,00±0,05	6,30±0,05
Пальмітинова C ₁₆	24,70±0,04	26,10±0,04
Стеаринова C ₁₈	21,07±0,05	21,95±0,05
Олеїнова C _{18: 1}	35,50±0,02	35,00±0,02
Лінолева C_{18: 2}	<i>6,98±0,05</i>	<i>4,15±0,03</i>
Ліноленова C_{18: 3}	<i>4,25±0,05</i>	<i>2,40±0,03</i>
Із них:		
- НМЖК	<i>1,5±0,03</i>	<i>4,1±0,05</i>
- ННЖК	<i>11,23±0,05</i>	<i>6,55±0,05</i>

Дані табл. 6.76 свідчать про те, що у складі білкової маси, отриманої при виготовленні біопрепаратів «СПХ», знаходиться більша на 2,6 %, кількість низькомолекулярних ЖК, порівняно з аналогічним показником у контрольній партії (К) сиру кисломолочного, проте, менша на 4,68 % кількість ненасичених жирних кислот (суми лінолевої $C_{18:2}$ і ліноленової $C_{18:3}$) ЖК.

У білковій масі міститься більша, відповідно, на 1,4 і 0,88 %, кількість пальмітинової і стеаринової ЖК, але менша на 0,5 % кількість олеїнової кислот, порівняно з аналогічними показниками у контрольній партії (К) продукту ($P \geq 0,95$). Таким чином, аналіз показників жирно - кислотного складу білкової маси, отриманої при виробництві біопрепаратів, дозволяє зробити висновок про її відносно високу харчову цінність і, отже, про можливість її повторного використання при виробництві сиркових виробів.

Відсутність кисломолочного смаку і запаху в білковій масі, отриманої при виготовленні біопрепаратів, не приваблює уваги споживачів молочної продукції. При цьому, для поліпшення її товарознавчих характеристик, були використані ароматичні (ароматизатори) добавки.

Вибір зупинився на ароматичних добавках російської компанії ЗАТ «Скорпіо - Аромат». На цей продукт є посвідчення про якість, що підтверджує безпеку ароматизаторів, використовуваних при виробництві харчових продуктів харчування у Федеративній республіці Росії.

Згідно з даними в супровідних нормативних документах, ароматизатори виробляються з натуральних або ідентичних натуральним, запашним речовинам, розчинених у пропіленгліколі (середня доза витрат, яких на 1 т готової продукції становить 0,4 - 0,5 кг).

Визначали вплив ароматичних добавок на поліпшення органолептичних показників (смаку, запаху, консистенції та кольору) білкової маси та на зміну її фізико-хімічних показників. Для цього білкову масу, отриману при виготовленні СПХ-Б розділяли на дві частини.

В одну із них: контрольну (К) партію білкової маси, ароматизатор не додавався, а в другу - дослідну (Д.1) партію вводили ароматизатор компанії ЗАТ «Скорпіо-Аромат», під назвою «Полуничний».

Ароматизатор додавали в заміс до білкової маси разом з цукром, перед її вальцюванням, у дозах, рекомендованих для виробництва сиркових виробів.

Проводили порівняльні фізико-хімічні аналізи зразків контрольної партії (К) білкової маси і дослідної (Д.1), збагаченої вищезгаданою ароматичною добавкою із смаком і запахом полуниці (табл. 6.77).

Таблиця 6.77

Фізико-хімічні та біохімічні показники білкової маси

Показники	Білкова маса	
	К	Д.1
М. ч. жиру, %	12,5±0,5	12,5±0,5
М. ч. вологи, %	50±0,5	49,5±0,5
М. ч. цукру, %	10±0,5	10±0,5
Кислотність, °Т	200±0,5	204±0,5

Дані табл. 6.77 свідчать про те, що використання ароматизатора, сприяє збільшенню на 4 °Т титрованої кислотності у дослідній партії білкової маси «Полуничної» ($P \geq 0,95$), проте поява в ній надмірно - кислого смаку і запаху не спостерігалася, так як вона придбала смак і запах полуниці. Між показниками М. ч. жиру, вологи і цукру в контрольній партії білкової маси (К), порівняно з аналогічним показником в дослідній партії (Д.1) продукту, достовірної різниці не встановлено ($P < 0,95$). Отже, ароматичні добавки сприяють поліпшенню органолептичних показників білкових мас, отриманих при приготуванні молочних видів біопрепаратів «СПХ», які не впливають на зміну її фізико-хімічних показників. Проводили оцінку якості дослідної (Д.1) партії білкової маси, збагаченої ароматизатором та контрольної (К) партії без його використання (по 15 бальній шкалі). Вона показала, що дослідній партії

1	2	3	4	5	6	7	8	9
P, МПа	0,05±	0,1±	0,2±	0,3±	0,4±	0,6±	0,8±	1,0±
J 10 ⁻³ /год	-	4± 0,2	8± 0,4	12± 0,6	16± 0,8	20± 1,0	35± 1,75	50± 2,5

З даних табл. 6.77 видно, що швидкість фільтрації різних рідин (дистильованої води, знежиреної сироватки, знежиреного молока) прямо - пропорційна збільшенню тиску на вищезгаданій ультрафільтраційній («УФ») установці.

Визначали раціональне співвідношення показників тиску і швидкості вилучення «УФ» - концентрату з козиного знежиреного молока з різним вмістом в ньому сухих речовин. Розглядаючи процес масопереносу фільтрованих молочних рідин через мембрану з позицій теорії пограничного шару, для розрахунку швидкості ультрафільтрації(УФ) застосовують рівняння:

$$J = K \frac{C_g - C_f}{C - C_f}; \quad (6.1);$$

« де» J - швидкість ультрафільтрації, м/сек;

K - коефіцієнт масопереносу, м/сек;

C_г, C, C_ф - концентрація білка на поверхні мембрани, у фільтрованому розчині, що фільтрується і у фільтраті, %.

Швидкість ультрафільтрації може бути виражена і через правило опорів :

$$j = \frac{P}{R_m + R_p = R_g}. (6.2);$$

«Де» P- тиск фільтрації; R_м, R_г, R_р - опір мембрани, шару гелю і розчину, що фільтрує, відповідно.

Враховуючи, що R_р « R_м і R_р ≤ R_г, рівняння матиме такий вигляд :

$$J = P (R_m + R_g); \quad (6.3)$$

Отримані результати досліджень свідчить про те, що проникність мембран по дистильованій воді, навіть з урахуванням усадки макропористої підкладки мембрани в 40-50 разів перевищує швидкість фільтрації знежиреного молока і, приблизно, в 4-10 разів швидкість фільтрації знежиреної сироватки.

Виходячи з цього, можна зробити висновок, що $RГ \geq RМ$. Тому, головним чинником, що впливає на ефективність ультрафільтраційного процесу, є шар гелю білків молочної сировини, що утворюється на поверхні мембран.

Результати досліджень з визначення співвідношення показників тиску і швидкості вилучення «УФ» - концентрату з козиного знежиреного молока з різним вмістом сухих речовин наведені у таблиці 6.79.

Таблиця 6.79

Вплив тиску на швидкість фільтрації козиного знежиреного молока

Показники	Результати досліджень								
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Р, МПа	0,1±	0,2±	0,3±	0,4±	0,5±	0,6±	0,7±	0,8±	0,9±
	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
К	М. ч. сухих речовин 8,5 %								
	17±	28±	37±	41,5±	43±	43,5±	44±	44,5±	45,0±
	0,85	1,40	1,85	2,07	2,15	2,17	2,2	2,23	2,25
Д.1	М. ч. сухих речовин 11,3 %								
	17±	25±	32±	35±	36,5±	37,0±	36±	33,5±	31,5±
	0,85	12,5	1,60	1,75	1,82	1,85	1,80	1,67	1,57
Д.2	М. ч. сухих речовин 14,6 %								
	15±	22,5	28±	31,5±	31±	28,5±	25,5±	20±	-
	0,75	±1,2	1,40	1,58	1,55	1,42	1,27	1,0	
Д.3	М. ч. сухих речовин 16,4 %								
	12,5±	21±	26±	26±	22,5±	20±	17±	-	-
	0,63	1,50	1,30	1,30	1,12	1,0	0,85		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Д.4	М. ч. сухих речовин 20,1 %								
	8,5± 0,42	16± 0,8	18± 0,9	16,5± 0,83	12± 0,60	7,5± 0,37	-	-	-

З даних табл. 6.79 видно, що ефективно виділення «УФ» - фільтрату з зразків козиного знежиреного молока на вищезгаданій установці, відбувається при створенні на ній тиску 0,5 - 0,6 МПа.

Схема фільтр - преса марки «Merck» для фільтрації козиного знежиреного молока і сироватки із-під сиру кисломолочного наведено на рисунку 6.79.

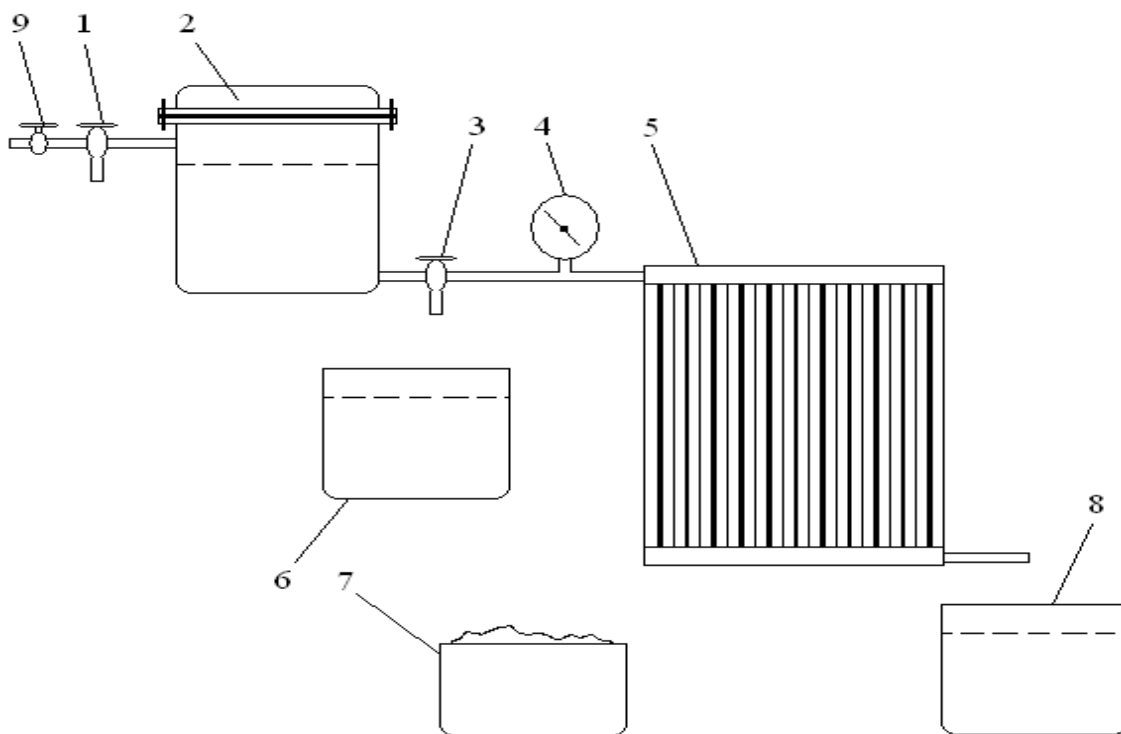


Рисунок 6.79. Схема пристрою фільтр-преса марки «Merck» для фільтрації козиного знежиреного молока і сироватки:

1, 3 - трьохходові крани; 2 – ємність для очищеної сироватки;
4 – прецизійний манометр; 5 – фільтр - прес; 6 - ємність видалення неочищеної сироватки; 7 – ємність для сиру кисломолочного; 8 - ємність для очищеної сироватки; 9 - вентиль тонкого регулювання.

Примітка. Нанопластины для фільтр - пресу марки НРG-21 фірми «Merck» використовувалися багаторазово після регенерації розчинами органічних кислот і лугів з подальшим промиванням та проведенням тестування їх фільтрувальної здібності.

Висновки по розділу 6

1. Розроблена технологія козиного сиру «Особливий» з використанням комбінаційних заквашувальних поєднань із лактококів (ЛК), що входять до складу закваски («МСт») для сиру кисломолочного, пропіоновокислих бактерій та болгарських молочнокислих паличок із поліпшеними органолептичними показниками (із знівельованим смаком і запахом жиропоту кіз), а також більшим на 1,3-1,5 % виходом продукту з 1 тони молока, порівняно з аналогічними показниками в контролі ($P \geq 0,95$).

2. Визначені раціональні температурні режими обробки козиного молока при його переробці на сир кисломолочного: пастеризації: 76 ± 2 °C (Д.1 - Д.3) і згортання – 30 ± 2 °C.

3. Розроблена технологія козиного комбінованого сирного продукту (ККСП) з використанням добавки з пшеничного борошна у кількості 2 - 3 мас.%, %. Встановлені раціональні режими його теплової обробки: температура пастеризації 78 ± 2 °C, заквашування та сквашування 34 ± 2 °C.

Введення добавки в процес виробництва вищезгаданого виду продукту дозволяє збільшити його вихід з 1 т молока на 2 - 3 %, а також усунути особливості козиного молока (прояв у них присмаку і запаху жиропоту кіз).

4. Розроблена технологія козиної сирної пасти, отриманої на основі ККСП, для поліпшення органолептичних показників якої, до її складу були введені екстракти із пряно-ароматичних трав (кропу, петрушки і буряка) на дезодорованій соняшниковій олії у кількості 0,01 - 0,02 мас.%, %.

5. Поліпшені органолептичні показники закваски на козиному молоці та сиру із її використанням збагачення бета-каротиновмісних добавок.

6. Поліпшені органолептичні показники білкових мас, отриманих при виготовленні біопрепаратів «СПХ» за допомогою ароматизаторів, що випускаються ЗАТ «Скорпіо-Аромат» у дозах, рекомендованих виробником ароматизаторів (0,4 - 0,5 кг на 1 т молока).

7. Встановлено, що ефективне вилучення «УФ» концентрату із зразків козиного знежиреного молока і сироватки із під сиру кисломолочного на фільтр - пресі марки НРГ - 21 фірми «Мерск», відбувається при створенні в ньому тиску 0,5 - 0,6 МПа.

За результатами досліджень, викладених у даному розділі дисертації, розроблено та опубліковано 14 наукових праць:

1. ТУ У і технологічна інструкція до них [398], опубліковані 11 статті [399-400, 402-408, 410-411], 1 патент на корисну модель [401] та 1 «Методичні рекомендації» [409].
2. Подано заявку на винахід «Спосіб приготування пересадкової лабораторної закваски на козиному молоці для виробництва м'якого сиру». Отримано Патент №110267 Україна. МПК (2016.01), А23С 19/00, А01J 25/00. Спосіб приготування пересадочної лабораторної закваски на козиному молоці для виробництва м'якого сиру: Заявник патентовласник Рижкова Т.М. /Рижкова Т.М. Кігель Н.Ф., Дюкарева Г.І. № а2016 00589; заяв. 25.01.16; опубліковано 10.10.16; Бюл. № 19. – 5 с.

ВИСНОВКИ

1. Проведено скринінг козиного молока, що виробляється в різних регіонах України, за основними властивостями, фізико-хімічним складом, умістом йоду, забрудненістю важкими металами в залежності від клімато-географічної зони. Це дозволило вперше встановити реальні обґрунтовані критерії оцінювання козиного молока-сировини та використати при розробці Державного стандарту на молоко козине-сировину, що заготовляється, а також визначено його перспективу використання у сироварінні.

2. Визначено відмітні особливості козиного молока: нижча кислотність, вищий уміст жиру і протеїну, висока дисперсність жирової фази та казеїнових міцел, значна частка низькомолекулярних жирних кислот з довжиною вуглецевого ланцюга $C_{6:0} - C_{10:0}$, високий уміст сироваткових білків.

3. Встановлено, що специфічність фракційного складу молочних протеїнів (домінування β -казеїну, та α -лактоглобуліну) знижують технологічність козиного молока. Це виражається низькою якістю молочного згустку, високими втратами складників молока з сироваткою. Значний уміст капронової, каприлової і капринової кислот – зумовлює специфічний смак та присмак жиру-поту кіз, що істотно погіршує органолептику продуктів з козиного молока.

4. Здійснено вибір біотехнологічних об'єктів (заквашувальних культур, молокозсідальних ензимних препаратів, органічних кислот, біопрепаратів), здатних підвищити технологічність козиного молока як сировини для виробництва сирів.

5. Використання, при виробництві козиних сичужних сирів, симбіотичних комбінаційних заквашувальних поєднань з лактобактерій, пропіоновокислих бактерій і лактобацил, дозволяє вилучити внесення нітратів при виготовленні сичужних сирів, а також поліпшити якість, безпеку, органолептику продукту, в тому числі, нівелювати його особливо небажану ваду – присмак і запах жиру-поту кіз.

6. Опрацьовано раціональні режими підготування козиного молока до технологічної переробки на тверді, м'які сичужні сири та сир кисломолочний:

- температуру пастеризації – 70 ± 2 °C з витримкою 15 - 20 с; для м'якого сиру термокислотного способу виробництва - 95 ± 2 °C з експозицією 5 - 10 хв, сиру кисломолочного без добавки з пшеничного борошна та з ним, відповідно - 76 ± 2 та 78 ± 2 °C, 15 - 20 с;

- температуру сичужного зсідання - 35 ± 1 °C, сиру кисломолочного без добавки з пшеничного борошна та з його використанням, відповідно, 30 ± 2 та 32 ± 2 °C; температура другого нагрівання (для твердих сирів типу «Російського» та розсільного сиру типу «Козацького») - 39 ± 2 °C, а для сичужних сирів «Швейцарського» типу - 54 ± 1 °C, упродовж 30 ± 5 хв.

7. Розроблено методику оцінювання дисперсності жирових кульок козиного молока з використанням інтерференційної мікроскопії та уточнено формулу розрахунку вмісту сторонніх мікроорганізмів у козиному молоці і молочних продуктах з використанням пластин «Петрі - фільм»).

8. Встановлено, що підкислення козиного молока водними розчинами органічних (лимонної, аскорбінової) кислот їх суміші у в кількості 0,01 - 0,04 мас.%, збільшує щільність сичужних згустків, знижує втрати компонентів молока з сирним пилом, що підвищує на 1-2 % вихід сичужного сиру з 1 т козиної молочної сировини.

9. Встановлено, що молокозсідальні ензимні (МЕП) препарати, використовувані при виробництві сичужних сирів і сиру з коров'ячого молока, є придатними для виробництва ферментованих продуктів із козиної молочної сировини з розрахунку $2,0 \pm 0,5$ г /100 кг молока при виробництві сичужних сирів і $1,5 \pm 0,5$ г/1000 кг при виготовленні сиру.

10. Удосконалено спосіб приготування закваски на козиному молоці з доданням β-каротиновмісної добавки, здатної активізувати заквашувальну мікробіоту, скоротити тривалість утворення молочного згустку на 2-3 години та підвищити його щільність, поліпшити органолептичні показники зернистого сиру Домашнього.

11. Розроблено біопрепарати молочного СПХ-Б і сирного видів СПХ-С, використання яких у кількості 0,5 - 0,8 і 0,02 - 0,04 мас.%, при виготовленні сичужних сирів «Російського» і «Швейцарського» типів, дозволяє вилучити із технологічного процесу питну воду, що застосовується для зниження кислотності молочного згустку, отримати більший на 1,4 - 1,6 % вихід продукту з 1 т молока, а також скоротити терміни дозрівання на 12 - 14 діб.

12. Встановлено, що додавання до підготовленого до коагуляції козиного молока пшеничного борошна в кількості 2-3,% збільшує вихід козиного комбінованого сирного продукту з 1 молочної сировини, а в сирній пасти, виробленій на його основі, зменшує вміст низькомолекулярних жирних кислот та підвищує вміст фізіологічно активних ненасичених жирних кислот, відповідно на 3,0 та 1,4%. Використання екстрактів пряно-ароматичних трав, буряка в кількості 0,01 - 0,02 мас. %, усуває присмак і запах жиропоту кіз та змінює сірий відтінок пасти на яскраві кольори рослинних інгредієнтів.

13. Результати досліджень було використано у розроблені біотехнології широкого асортиментного ряду козиних білкових ферментованих продуктів, а саме: розсільних сичужних сирів: Молодіжний, Лебединий (з СПХ-Б), Слобожанський (з СПХ-С), твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання Російський Новий (з СПХ-Б); твердих сичужних сирів з високою температурою другого нагрівання-Сонячний (з СПХ-С); сиру термокислотного способу виробництва – Оріон (з СПХ-С) та зернистого сиру з використанням закваски збагаченої β -каротином – Домашній; кисломолочних сирів – Особливий та Зернятко (зі пшеничним борошном).

14. Виробництво асортиментного ряду ферментованих продуктів з козиного молока (сичужних сирів і сиру кисломолочного) є економічно вигідним. Прибуток від їх впровадження у виробництво, відповідно, становить 4552,77 - 7621,35 тис. грн. за 1 рік, а рівень рентабельності - 36,4 - 59,8 %.

15. Біотехнології сирів із козиного молока впроваджено у виробництво у відкритому акціонерному товаристві-ВАТ «Чугуївський» молочний завод, «Велико-Бурлуцький» сироварний завод Харківської області, фермерському

господарстві - ФГ «Шеврет» Львівської області, ЗАТ «Троїцький» маслозавод Луганської області, ВАТ «Болградський» сироварний завод Одеської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Haenlein G. F. W. About the evolution of goat and sheep milk production / G. F.W. Haenlein // Small Ruminant Research. - 2007. - Vol. 68, № 1–2. - P. 3–6.
2. Ахтямова Д.И. Совершенствование технологии производства кисломолочного напитка «Тям - тям» за счет применения биологически активных добавок/ Д. И. Ахтямова, И.С. Бушуева // Universum: Технические науки : электронный научный журнал. 2014. - №1(2) – С. 46 – 57.
3. Абишев Б.Х. Некоторые вопросы лечебного действия кобыльего, верблюжьего и козьего молока при заболеваниях желудочно-кишечного тракта / Б.Х Абишев, Б.К. Тасполатов // Медицина (Medicine Almaty). – 2015. - №6. – 61 - 63.
4. Гребельник О.П. Технологічні властивості і молока кіз зааненської породи // Гребельник О.П., Л.В. Пирова// Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – 2014. – Том 16 - №3 (60). – Частина4. – С. 36 - 44.
5. Новичков А.С. Молочная продуктивность и качество молока коз русской породы в условиях техногенного загрязнения Саратовской агломерации: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук : 06.02.10 /Новичков Андрей Сергеевич; ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2015. – 117 с.
6. Park Y.W. Physico - chemical characteristics of goat and sheep milk/ Park Y.W., M. Juárez, G.F.W. Haenlein// Smal ruminat research, March 2007. - Volume 68, P. 88 –113.
7. Bhosale1 S.S. Effect of Lactation on Physico-Chemical Properties of Local Goat Milk S.S. / S.S Bhosale, P.A. Kahate, Kapila Kamble// Veterinary World Vol.2, No.1, January 2009. – P. 94 - 104.

8. The effects of supplementation with sunflower and soybean oils on the fatty acid profile of milk fat from grazing dairy cows / Oldemiro A., Rego, Henrique J.D. and others // *Veterinary World*, 2009 - Vol.2, № 1 - P. 17-24
9. Simos E. Composition of milk of native Greek goats in the region of metsovo/ E. Simos, L.P. Voutsinas, C.P. Pappas // *Small Ruminant Research*, 1991, Volume 4, Issue 1, Pages 47-60.
10. Pappas C.P. Influence of genetic polymorphism of caprine α s1-casein on the physico-chemical and technological properties of goat milk / Pappas C.P // *Journal article*, 1993, Vol. 73 - P. 549- 557.
11. Raynal-Ljutovac K., The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products / K. Raynal-Ljutovac, P. Gaborit, A. Lauret // *Small Ruminant Research*, (October 2005), Volume 60, Issues 1–2, P. 1-23.
12. Ельчанинов В.В. Жировые глобулы молока: структура и белковый состав/ В.В.Ельчанинов // *Сыроделие маслоделие*. – 2010. - №4. – 54-56.
13. Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future / M. de Rancourt, N. Fois, M. Lavín [et al.] // *Small Ruminant Research*. - 2006. – Vol. 62, № 3. - P. 167–179.
14. Pandya A. J. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt / A. J. Pandya, K. M. Ghodke // *Small Ruminant Research*. - 2007. - Vol. 68, № 1–2. – P. 193–206
15. Обзор рынка сыра Украины в 2014 году. /[Электронный ресурс] www.dairynews.ru/processing/obzor-rynka-syra-ukrainy-v-2014-godu.html - Режим доступа:
http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Prmed/2009_2/statti_PDF/Plastunov_Ko_valiv.pdf.
16. Рейтинг стран мира по производству коровьего молока: /[Электронный ресурс] - Режим доступа http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/reitingi/reitingi_1082.html?template=115 - Название с экрана.

17. Тенденції розвитку козівництва в світу та в Україні. Ю. В. Вдовиченко / Ю. В. Вдовиченко, А. М. Маслюк, В. М. Іовенко: зб. Міжнародного видання науково-теоретичного фахового журналу // Науковий вісник «Асканія –Нова». - Нова Каховка «ПІЕЛ». - Випуск. 7, 2014. - С. 3 – 18.

18. Осадчук И.В. Проблемы обеспечения белкового баланса в продуктах питания / Осадчук И.В., Осадчук С.В. //Молочное Дело. – 2012. – 4. – С. 22 - 25.

19. Худолій А. О Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали III Міжнародної студентської наукової конференції (22 - 24 травня 2013 року) [“Козівництво-перспективна галузь сучасного екологічного виробництва тваринницької продукції”] / Міністерство аграрної політики та продовольства України, Кам’янець–Подільський аграрно-технічний університет. - Кам’янець–Подільськ, 2013. - 248 с.

20. Makovický J. Výživa a potraviny. Novinky firmy Mayer - modely pre rok: školního stravování / J. Makovický, P. Makovický, J. Pokorádi // Ovce - kozy, Seč : sborník. Jozef Ďud’ák. In: Slovenský chov. - 2005. - S. 35–41.

21. Gorak F. Uporyadocheniye prodazh koz'yego moloka [Elektronnyy resurs] /Reporter. – 2001. - № 2. – S. 39. <http://rehaut-project.org/en/publication-zpravodaj-201104>.

22. Humpal Y.[Elektronnyy resurs] /Humpal. Ovtsevo I koz v SVELT reformy spoleche zeformy spoleche.rtf sel'skokhozyaystvennoy politiki /Joroslar Humplal // Reporter. - 2005. - № 2. – Str. 39 slpk. sk /x 3e form/epc/prehlady/spu04.

23. DúbravskýJ. Biologiya programmy vosproizvodit' nebol'shiye domashnikh zhvachnykh potentsiala ya funkccial organa palov [Elektronnyy resurs] / Yarmila Dúbravská / Newsletter. - 2005 - № 4 - S. 23. – Rezh dostupny Dubravka. RU > fayl / dubravkaold

24. Капралюк О. Молочне козівництво / О. Капралюк // Тваринництво України. – 2009. – № 11. - С. 12–13.

25. Piris A. Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality /Piris A., Lauret A., Dubeuf J. // J. Small Ruminant Research. - 2007. - Vol. 68, Issue 1. - March. - P. 167 – 178

26. Pandya A.J. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt /Pandya A.J., Ghodke K.M. // J. Small Ruminant Research - 2007. – Vol. 68, Issues 1–2, March. – P. 193–206.

27. Predvaritel'nyye 2009 Goda. Dannyye Teper' Dostupa DLYA nekotorykh drugikh stranakh ya TOVARY [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostup : <http://faostat.fao.org/site/default.aspx>. - Nazvaniye Dostupa Rezhim ekrna. – Posledniy dostup 10/11/2009

28. Назаренко Н. Бизнес на козьем молоке: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: openbusiness.ru/html/dop6/koza.htm копия, <http://www.openbusiness.ru/html/dop6/koza.htm>.

29. Пастернак Н. На фермі козиній / Н. Пастернак // Молочна промисловість. – 2007. - № 34 – С. 37.

30 20. Рижкова Т. М. йодоване козине молоко - Львівський нектао здоров'я / Т. Рижкова, І. Лівощенко, Т. Бондаренко // Молоко і ферма. – 2011. - № 12. – С. 38 - 39.

31 21. Рижкова Т. М. Козине молоко - нектар Богів. Що ми про нього знаємо? / Т. М. Рижкова // Сучасні аграрні технології. – 2013. - № 7(335). – С. 54–57.

32. Суюнчев О.А. Разработка технологии производства сыров из козьего молока /О.А Суюнчев// ПЕРЕРАБОТКА МОЛОКА - 2006. - № 2 – С. 50 - 51.

33. Scintu Maria F. Ensory profile de velopment for an Italian PDO EWE'S milk cheese at two different ripening times / [Scinti M.F., Caroa L/D., Geghe P. P. et al.] // J.of Sensory Studies. – 2010. - Vol. 25. - Issue 4. – August. - P. 577–590.

34. Rodríguez- Alcalá L. M. Major lipid classes separation of buttermilk, and cows, goats and ewes milk by high performance liquid chromatography with an

evaporative light scattering detector focused on the phospholipid fraction / L. M. Rodríguez-Alcalá, J. Fontecha // J. of Chromatography. - 2010. - Vol. 1217, № 18. - P. 3063-3066.

35. Izmeneniya v sostav koz'ego moloka v period laktatsii i ikh vliyaniye na urozahaynost' i kachestvo tverdykh i polutverdykh syrov / B. Fekadu S. TSzn, K. Soreal [i dr.] // Issledovaniya malykh zhvachnykh zhivotnykh. - 2005. – T. 59, Vol.1. – S. 55-63.

36. Morandi - Fer P. Vliyaniye sel'skogo khozyaystva i sistemy kormleniya na sostav i kachestvo koz'yego i ovech'yego moloka [Elektronnyy resurs] / Moran - Fer P., Fedele V., Decandia M., Frileux Y. Le. - 2007. - Ob'yem - 68. - № 3 - S. 20 - 34

37. Metka Žan Milk fatty acid composition of goats grazing on alpine pasture /Metka Žan, Vekoslava Stibilj, Irena Rogelj // Small Ruminant Research 2006. - № 6. - P. 45–52.

38. Eknæs M. Effects of feed concentrates with different fat sources during the grazing season / Eknæs M., Havrevo O.tein H., Volden H, Knut H.// Animal Feed Science and Technology J. 2009/ - Vol. – 152. - № 6. - P. 112–122.

39. Optimizatsiya koz'ye moloko i syr sostav zhirnykh kislot / Y. U. Chilliard, J. Rouel, A. Ferlay [i dr.]. - 2006. – S. 281-312.

40. Kormleniye soyeвого masla Molochnyye kozy Uvelichivayet kon'yugirovannoy linolevoy kisloty v moloke / M. A Bouattour, R. Kazal's, E. Albanell [i dr.] // Zhurnal Molochnyye nauke. - 2008. –Vol. 6, т. 91. - S. 2399-2407.

41.Recent advances in exploiting goat's milk: Gality, sefety and production and aspects / N. Silanikove, G. Leitner, N. Lonikov [et al.] // J. Smol Rumint Res. – 2010. - Vol. 89. - P. 110-124.

42.The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat / D. Carnicella, M. Dario, Maria Consuelo Caribe Ayres [et al.] // J. Small Ruminant Research. - 2008. - Vol. 77, № 6. - P. 71–74.

43. Álvarez S. Alternatives for Improving Physical, Chemical, and Sensory Characteristics of Goat Cheeses: The Use of Arid-Land Forages in the Diet / S. Álvarezcorrespondenceemail, M. Fresno, P. Méndez [et al.] // J. of Dairy Science. - 2007. – Vol. 90, № 5. – P. 2181–2188.

44. Poveda J.M. Free fatty acid composition of regionally-produced Spanish goat cheese and relationship with sensory characteristics/ Poveda J.M., Cabezas L. // J. Food Chemistry. - 2006. – Vol. 95, Issue 2. - March. – P. 307–311.

45. Изменение флавора молока в зависимости от его про- и антиоксидантного статуса / И. А. Ионов, С. О. Шаповалов, Л. Н. Россо [и др.] // МОЛОКОпереработка. – 2012. - № 8(83). – С. 14-16.

46. Pizzoferrato L. Degree of Antioxidant Protection: A Parameter to Trace the Origin and Quality of Goat's Milk and Cheese / [Pizzoferrato L., Manzi P, .Marconi S. et al] // J. of Dairy Science - 2007 - Vol. 90. - Issue 10, October P. 4569–4574.

47. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова ; под общ. ред. К. К. Горбатовой. - 4-е издание, перераб. и доп. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. – 336 с.

48. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи : навчальний посібник / О.М. Бергілевич, В. В. Касанчук, В. З. Салата [та ін.]; за редакцією В. В. Касанчук. – Суми : Університетська книга, 2010. - 320 с.

49. Lucas A. Relationships between the conditions of goat's milk production and the contents of some components of nutritional interest in Rocamadour cheese/ [Lucas A., Coulon J., Agabriel C. et. al.] // J. Small Ruminant Research - 2008. – Vol. 74, Issues 1–3, January. – P. 91–106.

50. Heinlein G. Козье молоко в сравнении с коровьим / G Heinlein, R. Caccese // Ефективне тваринництво. – 2011. - № 8(56). – С. 40-43.

51. Корзун. Н. Роль харчування в етіології та профілактиці йододефіцитних захворювань / Н. Корзун, С. Котикович, О. Петренко // Проблемы старения и долголетия. - 2011. - Т. 20, № 2. - С. 189-196.

52. Lichovnicova M. The effects of a higher amount of iodine supplement on the efficiency of laying fed extruded rapeseed and on eggshell quality / M. Lichovnicova, L. Zeman // J. Czech. Anim. Sci. Linus Pauling Institute Iodine. - 2004. – P. 49.

53. Кравчун Н. А. Гипотиреоз: эпидемиология, диагностика, опыт лечения / Н. А. Кравчун, И. В. Чернявская // Проблемы эндокринной патологии. – 2011. - №3. – С. 27–33.

54. Кутузов А. Необыкновенные возможности обыкновенного йода / А. Кутузов. – Санкт-Петербург : Питер, 2006. – 96 с.

55. Лещенко Р. И. Роль йододефицита в адаптации новорождённых / Р. И. Лещенко // Здоровье ребёнка. – 2007. - № 3(6). – С. 49–52.

56. Оцінювання йододефіцитних захворювань та моніторинг їх усунення : посібник для керівників програм. – 3-є видання. – Київ : К.І.С., 2008. – 104 с.

57. Назаров В. П. Использование концентрата эламина из морской водоросли для минимизации действия радиации и йодной недостаточности / В. П. Назаров, Л. П. Деревянко // Наукові праці / Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. – Миколаїв, 2009. - Вип. 103, т. 116. – С. 57-62.

58. Паньків В. І. Йододефіцитні захворювання: алгоритми діагностики, профілактики, лікування / В. І. Паньків // Здоровье Украины. – 2007. - № 5. - С. 52-53.

59. Пластунов Б. А. Йод і свинець в організмі та показники інтелектуального розвитку студентів [Електронний ресурс] / Б. А. Пластунов, М. О. Пластунов Ковалів, С. Т. Зуб // Збірник Львівського національного медичного університету ім. Д. Галицького. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/Prmed/2009_2/statti_PDF/Plastunov_Kovaliv.pdf. – Назва з екрана.

60. Кравченко В. І. Йододефіцит триває - здоров'я населення України погіршується / В. І. Кравченко // Профилактическая эндокринология : международный эндокринологический журнал. – 2008. - № 6(18). - С. 34–38.

61. Частота випадків зоба та йодна забезпеченість у південно–східних областях України на початку виконання державної програми йодної профілактики / Н. В. Тананакіна, В. І. Кравченко, І. А. Лузанчук [та ін.] // Международный эндокринологический журнал. - 2005. - № 1. - С. 34–38.

62. Корнієнко І. М. Вплив бактеріальних заквасок на засійованість сиру із козячого молока бактеріями групи кишкової палички / І. М. Корнієнко, В. М. Гуляєв, М. О. Бабенко // Вопросы химии и химические технологии. – 2011. - №2. – С. 31–34.

63. Rytsar' A. P. Rasteniyea vliyaushchiye molochnoy zhelezy : Rukovodstvo posadit 'otravleniya zhivotnykh v Severnoy Amerike, A. P. Nayt I RG. Val'ter (ETSP) / A. P. Rytsar', R. Val'te // J. Internet Izdatel'stvo : Mezhdunarodnaya veteinarnaya. – Vayoming Dzhekson : NewMedia Titon, 2004. – S. 65-78.

64. Rodríguez Mineral and trace element concentrations of dairy products from goats' milk produced in Tenerife (Canary Islands) / E. Rodríguez, Martín J. Darías [et al.] // International Dairy J. – 2006. - Vol. 16, № 2. – P. 182–185.

65. Goats' milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: Isolation by membrane technology / A. Martinez-Ferez, S. Rudloff, A. Guadix [et al.] // International Dairy J. - 2006. - Vol. 16, № 2. – P. 173-181.

66. Шуварикова А. С. Молочная продуктивность и качество молока зааненской породы коз в зависимости от некоторых генотипических и паратипических факторов / А. С. Шуварикова, Ю. Н. Перевалова, О. Н. Пастух // Овцы, козы, шестяное дело. – 2010. – № 3. – С. 58–61.

67. Effects of freezing on composition and fatty acid profiles of sheep milk and cheese / R. H. Zhang, A. F. Mustafa, K. F. Ng-Kwai-Hang, X. Zhao // J. Small Ruminant Research. - 2006. - Vol. 64, № 6. - P. 203-210.

68. Characteristics Garganica iz koz'yego moloka I syra Cacioriconta / M. Albenzio, R. Marino, A. Marino [i dr.] // J. Maloye nauchno zhvachnykh. - 2006. - № 64. – S. 35-44.

69. Kuchrik I. Ef ispytaniye stadii laktatsii na sostav moloka, yego svoystvakh I Quality sychuzhnogo fermenta svertyvaniya v bystrom frizskoy / I. Kuchrik, K. Sustova, D. Zapletayetsya // Nauka zhivotnykh. - 2008. - № 48. - S. 55-56.

70. Vliyanie physiological i Managemant factorov na sostov moloka ovets Rambuyye / M. A. Ochoa-Kordero, G. Norres-Hernandes, P. V. Mandeville, M. O. Diaz // Agrociencia. - 2007. - № 41. - P. 263-270.

71. Fiziko- khimicheskiye svoystva koz'yego i ovech'yego moloka / Y. W. Park, M. Khuares [i dr.] // J. Malyy Nauchnyye rubtse. - 2007. - № 68(12). - S. 20–34.

72. Aminokislotnyy sostav opredelyali usig neskol'ko raz v techeniye trekh gidroliza koz'yego moloka sostavy / S. M. Rutherford, P. J. Moughan, D. Lowry, C. G. Prosser // J. Pishchevaya nauk i pitaniya. - 2008. - № 59. - S. 679-690.

73. Silanikov N. Poslednirh dostizheniya v ispol'zovaniya go Moloko: KACHESTVO, BEZOPASNOST' ya Proizvodstvenno aspektakh / N. Silanikov, G. Leitner, U. Merri // Malykh issledovatel'skikh Zhvachnyy–Possera CG. - 2010. – Vol. 89. - S. 110-124.

74. Roncada P. Identification of caseins in goat milk / P. Roncada, A. Gaviaghi // Proteomics. - 2002. – № 6. – P. 723-726.

75. Mikkelsen J. Purification of goat milk casein by reversed-phase high-performance liquid chromatography and identification of asub (s 1) –casein / J. Mikkelsen, P. Hojrup, J. Knudsen // J. of Dairy Research. - 1987. – Vol. 54, № 3. – P. 361-367.

76. Khatoon J. Physico-chemical characteristics of the proteose-peptone fraction from goat milk. 2-amino acid composition, hexose and hexosamine contents / J. Khatoon, V. Joshi // Milch wissenschaft. - 1987. – Vol. 42, № 5. – P. 280-281.

77. Mikus M. Vplyv veku na rychlost spustania mleka pri strojovom dojeni koz / M. Mikus // Živočišna. Výroba. - 1988. – Vol. 33, № 7. – P. 61-67.

78. Цибульская С. А. Молоко различных видов животных / С. А. Цибульская // Молочное дело. – 2005. – № 1. – С. 33–34.

79. Цибульская С. А. Молоко различных видов животных / С. А. Цибульская // Молочное дело. – 2005. – № 2. – С. 19.

80. Pat. 2027899 (A6)-1992-06-16 Spain, МПК G01N 33/566; G01N33/68. Detection of goat's milk mixtures fnd in matured sheese utilising polyclonal fntibodies fnd an indirect ELISA / Rodriguez Valin Elena, Vartin le Santos Posario Teresa [et al.] ; declarant is a patentee Univ Madrid Complutense. – № 20278899 ; 1991-01-24 ; 1992-06-16.

81. Evaluation of a commercial ELISA method for the quantitative detection of goat and cow milk in ewe milk and cheese / N. Costa, F. Ravasco, R. Miranda [et al.] // Small Ruminant Research. – 2008. – Vol. 79, № 1. - P. 73–79.

82. A duplex polymerase chain reaction for the quantitative detection of cows' milk in goats' milk cheese / Isabel Mafra, Áurea Roxo, Isabel M.P.L.V.O. Ferreira [et al.] // International Dairy J. – 2007. – Vol. 17, № 9. – P. 1132–1138.

83. Identification and differentiation of goat and sheep milk based on diffuse reflectance infrared Fourier transform spectroscopy (DRIFTS) using cluster analysis / C. S. Pappas, P. A. Tarantilis, E. Moschopoulou [et al.] // Food Chemistry. - 2008. - Vol. 106, № 3. - P. 1271-1277.

84. Quantitative detection of goats' milk in sheep's milk by real-time PCR / I. López-Calleja, I. González, V. Fajardo [et al.] // Food Control. - 2007. - Vol. 18, № 11. - P. 1466–1473.

85. Суюнчев О. А. Определение потерь при копчении мягких и рассольных сыров / О. А. Суенчев, А. Ф. Лафишев // Молочное дело. – 2011. - № 7. - С. 29.

86. Копчення, як один із способів поліпшення якості та терміну зберігання адигейського сиру / Т. О. Тарасова, В. О. Попова, Г. Л. Лисенко [та ін.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових

праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Харків, 2011. – Вип. 2, ч. 1, т. 1. – С. 299–304.

87. Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked cheese / M. Suchanová¹, J. Hajšlová¹, M. Tomaniová¹ [et al.] // J. Science of Food and Agriculture. - 2008. - Vol. 88, № 6. – P. 13071317.

88. Conde Francisco J. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Smoke Used to Smoke cheese produced by the combustion of Rock Rose / Conde Francisco J., Ayala Juan H, Juan H. Ayala , Afons Ana M. Afonso, G. Venerando // J. Agric Food Chem. - 2005. - № 53 (1). -P176–182.

89. Fresno M. Effects of Smoking on Surface Colour and Texture of Traditional Goat Cheeses / Fresno M., Ruiz M.E.; Castro N., ArguelloA., Alvarez S. // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2007. – P. 1680-5593.

90. Guillén M.D. Occurrence of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Artisanal Palmero cheese smoked with two types of vegetable matter / P. Sopelana, Palencia G., Ibargoitia M.L. // J. Dairy Science – 2007. - Vol. 90. - № 6. - P. 2717–2725.

93. Development and Application of Image Analysis to Quantify Calcium Lactate Crystals on the Surface of Smoked Cheddar Cheese/P. Rajbhandari, Kindstedt P.// J. of Dairy Science – 2005. - Vol. 88. - Issue 12 - December. - P. 4157–4164.

94. Rajbhandari P .Compositional Factors Associated with Calcium Lactate Crystallization in Smoked Cheddar Cheese/ Rajbhandari P., Kindstedt P. // of Dairy Science. – 2005. - Vol. 88. - Issue 11. – November. - P. 3737–3744.

95. Introduction of Distillate Rosemary Leaves into the Diet of the Murciano-Granadina Goat: Transfer of Polyphenolic Compounds to Goats' Milk and the Plasma of Suckling Goat Kids / [M. José Jordán, M. Inmaculada Moñino, C. Martínez at. el.] // J. Agric. Food Chem - 2010 - Vol. 58 (14) – P. 8265 - 8270.

96. Callon C. Stability of microbial communities in goat milk during a lactation year: Molecular approaches / [Callon C., Duthoit F., Delbès C. et al.] // *Systematic and Applied Microbiology*. – 2007. – Vol. 30, Issue 7, 1 November. – P. 547–560.

97. Nikolic M. Characterization of lactic acid bacteria isolated from Bukuljac, a homemade goat's milk cheese / Nikolic M., Terzic-Vidojevic A., Jovicic B. // *J. International of Food Microbiology*. - 2008. – Vol. 122. - №2 - P. 162–170.

98. Coda R. Comparison of the Compositional, Microbiological, Biochemical, and Volatile Profile Characteristics of Nine Italian Ewes' Milk Cheeses / [Coda R., Brechany E., Angelis M. De et. al.] // *J. Dairy Science*. – 2006. - Vol. 89. - Issue 11. – November - P. 4126–4143.

99. Ester synthesis by lactic acid bacteria isolated from goat's and ewe's milk and cheeses / María C. Abeijón Mukdsi, Roxana B., Medina Roxana B. Medina, María de F. Alvarez, Silvia N. González // *Food Chemistry Volume 117*, Issue 2, 15 November 2009, Pages 241–247

100. Attaie R. Attaie R. Quantification of volatile compounds in goat milk Jack cheese using static headspace gas chromatography /Attaie R. Attaie // *J. of Dairy Science*. – 2009. – V. 92, Issue 6, June - P. 2435–2443.

101. Genotypic and phenotypic heterogeneity in *Enterococcus* isolates from Batzos, a raw goat milk cheese/ [Psoni L., C. Kotzamanides, C. Andrighetto et al] // *J. International of Food Microbiology*. – 2006. – V. 109, Issues 1–2, 25 May - P. 109–120.

102. Maqueda M. Polyphasic study of microbial communities of two Spanish farmhouse goats' milk cheeses from Sierra de Aracena / Maqueda M., Valdivia E., Martín – Bueno M. // *J. Food Microbiology*. – 2009. – Vol. 26, Issue 3, May. - P. 294–304.

103. Юрова Е.А. Сравнительный анализ сыропригодности молока / Юрова Е. А., Кресова С. Е., Шуварилов А. С. // *Переработка молока* - 2007. - № 3 – С. 48 - 50.

104 Мустафина Г.Н. Физико-химический состав молока коз и продуктов его переработки /Мустафина Г.Н. // Сыроделие и маслоделие. – 2008 - №1. – С. 28 - 29.

105. Делицкая И.Н. МФП животного происхождения для брынзы / И.Н. Делицкая, Л.И. Тетерева О.Е.Гальцева, С.Г. Ильина // Сыроделие и маслоделие. – 2009. - № 5. – С. 12 – 13.

106. Шергин А.Н. Новый натуральный молокосвертывающий ферментный препарат компании «Даниско»/ А.Н. Шергин // Сыроделие и маслоделие. – 2009. - №1 – С. 20-21.

107. Кригер А.В. Некоторые свойства молокосвертывающих ферментов/ Кригер А.В., Белов А.Н. // Сыроделие и маслоделие. – 2011. - № 5. – С. 29 - 31.

108. Лазовский А.А. Овцеводство и козоводство:учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности "Зоотехния" /. Лазовский А. А., Серяков И. С., Лисицкая Н. Н. – М. : ИВК Минфина, 2010. – 312 с.

109. Мастерских Д. Г. Козье молоко в производстве молочной продукции / Д.Г. Мастерских // Переработка молока. – 2007. - № 11. – С. 4 – 5.

110.Горлов, А.Т. Варакин, Е.А. Варакина, В.Н. Храмова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008 - №5. – С. 42- 45.

111. Ethanol stability of goat's milk/ M. R Guo, S. Wang, Z. Li [et al.]// International Dairy Journal/ - 1998. – Vol. 8. - P. 57-60.

• 112. Parky.W. Rheological characteristics of goat and sheep milk / ParkY.W. // Small Ruminant Research. – 2007. – Vol. 68, Issue 1 – March. – P. 73-87

113. Lai,C.V., Fatimah, F.D., Mahiudin, N.A., Saari Nand Zaman M.Z. Physico-chemical and microbiological qualities of locally produced raw goat milk // Int.Food Res. J. – 2016. – T.23, N 2. – P.730-750.

114. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под ред. С.А.Гудкова – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800 с.

115. Сорокин М.Ю., Сахаров С.Д., Перфильев Г.Д. и др. Технологические и биотехнологические процессы при производстве крупноблочного сыра с низкой температурой второго нагревания // Молочная промышленность.- 1984.- №7.- С.10-13.,

116. Wilkinson M.G., Kilcawley K.N. Technology of enzyme-modified cheese and natural cheese // Bulletin of the International Dairy Federation.-2002.-№371.- P. 10-15..

117. Effects of glandular bacterial infection and stage of lactation on milk clotting parameters : Comparison among cows , goats and sheep /Leitner G., Merin U, Silanikove N. // International Dairy J. – 2011 Vol. -21 P. - 279- 285.

118. Капрелюк О.К. Профілактика і лікування маститів у кіз / Капрелюк О.К. // Тваринництво України. – 2008. - № 3. – С. 28 - 30.

119. Mazal G. Effect of Somatic Cell Count on Prato Cheese Composition / Mazal G., Vianna P.C.B., Santos M.V., Gigante M.L. // J. Dairy Science – 2007. - Vol. – 90 – Issue - 2 – February. - P. 630–636.

120. Sierra D. Temperature effects on Fossomatic cell counts in goats milk / Sierra D., A. Sánchez, C. Luengo//J. International Dairy J. – 2006. - Vol. 16 - № 4. – P. 385–387.

121. Salih A. Studius on some factors affecting milk lipolysis and the role of psychrotrophis bacteria /Salih A., Mohamed S. // Can. Inst. Food Sci and Technol J. - 1985. - Vol. 18 - № 3. – P. 40.

122. Cumlivski B. Fluctuation of the intensively of milk production of goats / B. Cumlivski // Annu Meet., Europ. assoc. fro animal production. Lisboa.. - 1987. – Vol. 2. – P. 1058–1059

123. Емельянов С.А. Проблема удаления спор микроорганизмов в молоке – сырье до технологической обработки /Емельянов С.А., Храмцов А.Г., Евдокимов И.А., Смирнов Е.Р. // Молочное Дело . – 2011. - № 1 – С. 29-31.

124. Принципиальные основы обеспечения безопасности производства сыров и творога в условиях реального биоценоза /Емельянов С.А., Храмцов А.Г., Евдокимов И.А. [и др.] // Молочное Дело. – 2011. - №6. – С. 24 – 25.

125. Шульга Н.М. Бактеріальна чистота сировини як фактор якості твердих напів твердих сирів /Шульга Н.М., Сергеева К.І. // МОЛОКОпереробка. – 2011. - №2 (65) – С.16.

126. Слободкін В.І. Епідемічне значення молока /Слободкін В.І. // Молочное Дело – 2008. – С. 22 - 23.

127. Пабат В. А. Гости необходимо своевременно корректировать / В.А. Пабат, Д. Т. Винничук // Молочная промышленность. – 2004. – № 3(12). – С. 20–21.

128. Оноприйко А.В. Твердый сыр из козьего молока / А. В. Оноприйко, В. А. Оноприйко // Сыроделие. – 1999. – №4. - С. 30 – 31.

129. Вобликова Т.В. Козье молоко потенциальный источник сыропригодного сырья/ Т.В Вобликова, Д.Ю. Буеракова // Научний журнал SWorld – 18-27 Decembe, r 2012.<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/december-2012>

130. Gammariello D. Shelf life of Stracciatella cheese under modified-atmosphere packaging / [Gammariello D., Conte A., Di Giulio S.et al. //Dairy Science J. – 2009. - Vol. 92.- Issue 2 – February. – P. 483–490.

131. А.с. № 2652721 Breyvets (FR). МКИ ⁵ А 23 К 1/18, 1/16, А 23С2. Utilisation en gromagerie du lait provenant d'animaux suralimntes en accides amines (FR) 19/00; / Robert Jean-Clade. - Khone-Poulenc Nutriton Fnimale rep har Rhone. – Houltnc Sante St /; заявл. 02.11.90 г.; опубл. 04.12.91, Бюл. № 15.

132. Раманаускас Р. Влияние сгущения на сыропригодность молока/ Р. Раманаускас // Переработка молока. – 2006. – № 2. – С. 48–49.

133. Mona A.M. Cheese yiteld as affected by some parameters [Электронный ресурс] / Mona A.M., Abd El-Gawad, Nawal S. Ahmed National Research Center in

Dokki, Giza, Egypt // ACTA Acta Sci. Pol., Technol. Aliment 10(2) 2011, - P. 131 - 153.

134. Влияние сезона года на качество молока / [Родионова Г. В., Тимирязева К. А, Калашникова Л. А. и др.] // Переработка молока. – 2007. – № 3. – С 20–23.

135. Ножечкіна Г.М. Білки молока и их роль в сировиробництві / Г. М. Ножечкіна // Молочное дело. – 2007. – № 7. – С. 40.

136. Ножечкіна Г. М. Нормалізація жирності суміші молока при виробництві сирів із врахуванням вмісту білка в молоці Г. М Ножечкіна //Молочное Дело. – 2006. - № 10. – С. 9 – 11.

137. Силаева В. М. Нормализация молока по жиру и ее значимость для сыроделия / В. М. Силаева, С.Д. Сахаров. - 2007. - № 10. – С. 10 - 11.

138 Охрименко О.В. Влияние технологических параметров на содержание свинца и кадмия в молочных продуктах /Охрименко О.В., Забегалова Г.Н., Бурыкина И.М. // Молочная промышленность – 2006. - № 7 – С. 52 – 53.

139. Донченко Л.В. Пектиносодержащие молочные продукты нового поколения / Л. В. Донченко // Переработка молока. – 2006. – № 5. – С. 30–31.

140. Смирнов В. А. Пищевые кислоты (лимонная, молочная, винная)/ В. А. Смирнов. – М.: Легкая пищевая пром-сть, 1983. - 264 с.

141. Девис М. Витамин С. / М. Девис, Д. Остин, Д. Патридж // Химия и биохимия: Пер. с англ. кан.хим. наук М. Б. Костиной. – М. : Мир, 1999. – 176.

142. Khill B. Termofil'nykh Sprorec UHT i Regort Mikrobiology rekombinirovannykh Moloko [Elektronnyy resurs / Khill Bryus] // Sessiya Mikrobiology dlya vosstanovleniya i Khin - rekombinatsii forments, 2007 goda. - S. 184 - 227.

143. Козакова И. Рокфор–древнейший из французских деликатесов, родоначальник семейства «голубых сыров» /И. Козакова // Вокруг Света – 2006. – №5. – С. 183 - 190.

144. Pat. 2635950 France, МПК A 23 C 19/05; A 23 C/068; A 19/16; A 23 C 19/00 /Metod for manufacturing ready –to-cook goat’ s cheese [Electronic Resource] /Gabriel Jean; Заявитель патентодержатель Gabriel Jean ; Gabriel Jean. – FR 19880011673.

145. Pat. 2635950 (A1) -1990-03-09 Frence, МПК A 23 C19/05; A 23 C/068; A 19/16; A 23 C 19/02: A 23 C 19/02; A23 C 19/072.

- Method for manufacturing ready –to- goat’s cheese [Electronic Resource] / Gabrial Jean. – № 19880011673 19880905; Заявители патентодержатели Gabrial Jean – Mode of access patent:[http: worldwide. Espacenet Com/publicationDetlails/ biblio?ВН=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=tru...](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?ВН=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=tru...)19.04.2013.

146. Cheesemaking [Electronic Resource] / The American Cheese Society. – Access mode : [http:\User Cad\ N Badak\chees\Perigord ~ A Farmsted cheese ~...\cheese.htm](http://User Cad\ N Badak\chees\Perigord ~ A Farmsted cheese ~...\cheese.htm). - Screen name. – Access date : 18.01.2011.

147. O'Brien M. Occurrence of foodborne pathogens in Irish farmhouse cheese/ O'Brien M., Hun K., McSweeney S., Jordan K. // Food Microbiology J. - 2009. - Vol. 26. - № 12. – P. 910–914.

148. Serhan M. Bacterial diversity of Darfiyeh, Lebanese artisanal raw goat's milk cheese / [Serhan M., Catherine Cailliez-Grimal, Borgesa F. et al.] // J. Food Microbiology. – 2009. - Vol. 26/ - Issue 6. - September. - P. 645–652.

149. Тихомирова Н.А. Совершенствование технологии национального египетского сыра «Домиати»/ Тихомирова Н.А., Эль Могази Ахмед Хамед Али //Сыроделие и маслоделие.- 2012. - № 6 – С. 21 – 23.

150. Callon C. Application of variable number of tandem repeat analysis to determine the origin of S. aureus contamination from milk to cheese in goat cheese farms /[Callon C., Florence B., Gilbert, et. al.] // J. Food Control. - 2008 - Vol. 19, Issue 2. – February - P. 143 - 150.

151. Kousta M. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels /Kousta M., Mataragas M., Skandamis P. Drosinos H. // J. Food Control - 2010 - Vol. 1. - № 6 - P. 805–815.

152. Tamagnini L.M. Microbiological characteristics of Crottin goat cheese made in different seasons / Tamagnini L.M., B. de Sousa G., González R.D., Budde C.E. // J. Small Ruminant Research. – 2006. – Vol. 66 - Issues 1–3. – November. - P. 175–180.

153. Смирнов Е.А. Бактериальныу закваски и концентраты в биотехнологии сыроделия /Смирнов Е.А., Сорокина Н.П. //Сыроделие и маслоделие. – 2008. - № 6 – С. 14 -

154. Висссер С. Роль протеолитических ферментов в созревании сыров /С. Висссер, ДЖ. Ван Ден Берг // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 4. – С. 15–16.

155. Кигель Н.Ф. Препараты для ферментированных молочных продуктов / Кигель Н.Ф. //Переработка молока. – 2006. - № 5. – С. 22. – 24.

156 Патент 55092 А Україна, МКІ С12N1/20; А23С19/068 А 23 С 9/12 Спосіб одержання бактеріального препарату прямого внесення „Актив” для твердих сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання / Чередник Н.М., Тарадій Г.К., Кігель Н.Ф. – Заявлено 02.07.2003; Опубл. 17.03.2003. Бюл. № 3.

157-Шульга Н.М.. Заквашувальні культури для виробництва твердих сичужних сирів // Молочное делою – 2006. - №2. – С. 26-31.

158. Шульга Н.М. Розроблення технології твердих сичужних сирів з використанням бактеріальних препаратів прямого внесення. – Автореф. ... дис. канд. техн..наук. – Київ, 2004. – 18 с.]

159. Каган Я.Р. Сыри с пробиотической микрофлорой / Я.Р. Каган// Сыроделие и маслоделие. – 2009. – С. 24 – 25.

160 Чередник Н. Н. Протеоліз та ліполітичні процеси у сирах, вироблених із застосуванням бактеріальних препаратів прямого внесення / Н. Н. Чередник, Я. Ф. Жукова, Г. Ф Насирова // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 5. – С. 66–68.

161. Сорокина Н.П. Принципы подбора бактериальных концентратов /Сорокина Н.П. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 5. – С. 25 - 26.

162. Hélène Fortin M. Effect of time of inoculation, starter addition, oxygen level and salting on the viability of probiotic cultures during Cheddar cheese production / [Hélène Fortin M., Champagne C.P., St-Gelais D. et. al.] // International Dairy J. – 2011 - Vol. 21. - Issue 2. - February . – P. 75–82.

163. Шингарьова Т.И. Развитие микрофлоры заквасок традиционных и прямого внесения при производстве сыра без созревания /Шингарьова Т.И., Купцова О.И., Красоцкий С.В. // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 3. – С. 20 - 21.

164. Castillo M. The effect of temperature and inoculum concentration on rheological and light scatter properties of milk coagulated by a combination of bacterial fermentation and chymosin. Cottage cheese-type gels /. Castillo M., Lucey J.A. Payne F.A.// International Dairy J.. – 2006. - Vol. 16, Issue 2 – February. - Pages 131–146.

165. Джволяк И. Влияние на выход сыра рабочей закваски на питательной среде MEZO-SUPER / И. Джволяк, Р. Пшибыльски, П. Янковски, Ю. Журав // Сыроделие и маслоделие. – 2007. – № 3. – С. 44.

166. Колесникова С.С. Группа сыров с чеддеризацией и подплавлением сырной массы / Колесникова С.С. //Молочное Дело – 2007. - № 8. – 30 - 31.

167. Колесникова С.С. Новые и традиционные требования в сыроделии // Молочное Дело . – 2008. - № 11. – С. 8 - 9.

168. Анисимов С.В. Ресурсосберегающая технология сыров с чеддеризацией и плавлением массы (опыт внедрения на МК «Ставропольский» /Анисимов С.В., Везирян А.А. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – № 5. – С. 34 - 36.

169. Потемська О. Перспективні штами / О. Потемська // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – № 1. – С. 17.

170. Тележенко Л.М. Вплив електромагнітного оброблення на молочнокислі бактерії /[Тележенко Л.М., Штепа Є.П., Михайлова К.А., Пауліна Я.Б.] // Харчова наука і технологія. – 2011. - № 2 (15) червень. – С. 104 – 106.

171. Белов А. Н. Некоторые аспекты управления созревания сыров / Белов А. Н. // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сборник научн. работ. – Кемерово, 2001. - Вып. 2. - С. 20 – 21.

172. Овсянкина Н. А. Протеолитическая активность молочнокислых стрептококков / Овсянкина Н. А., А. Н. Белов, Н. А. М. П. Щетинин // Сыроделие и маслоделие. – 2002. – № 4. – С. 16–17.

173. Перфильев Г. Д. Микробиология и биотехнология переработки молочного сырья / Г. Д. Перфильев // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 3. – С. 11–12.

174. Боровская А. В. Исследование и разработка технологии полутвердого сычужного сыра : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.04 / Александра Владимировна Боровская. – Кемерово, 2009. – 19 с.

175. Ананьева Н. В. Капсулированные микроорганизмы – активные пробиотики [Текст] / Н. В. Ананьева, В. И. Ганина, А. Н. Соловьева // Переработка молока. – 2007. – № 11. – С. 30–31.

176. Золюк И. Сырное разнообразие. Твердые сычужные сыры / Золюк И. // Молочное Дело – 2008 - №11. – 18 – 19.

176. Золюк И. Сырное разнообразие. Твердые сычужные сыры / Золюк И. // Молочное Дело – 2008 - №11. – 18 – 19.

177. Журав Е. Влияние закваски и времени года на выход сыра / Е. Журав, З. Ещак, В. Хойновски // Сыроделие. – 1999. – № 1. – С. 16–17.

178. Influence of processing on the molecular modifications of milk proteins in the course of enzymic coagulation / S. Iametti, R. Giangiacomo, G. Messina, F. Bonomi // Dairy Research J. – 1993. – Vol. 60. - N 2. – P. 151–159.

Mode of access : <http://worldwide.Espacenet.Com/publicationDetails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...> 19.04.2013.

179. Rennet coagulation of skim milk and curd drainage : Effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment / C. Daviau, M.-H. Famelart, A. Pierre [et al] // Lait. – 2000. – Vol. 80. - №2. – P. 397–415.

180. Велков Ю. Заквасочные культуры для сыра «Паста Филата» / Ю. Велков // Молочное дело. – 2006. - № 2. – С. 20.

181. Леонова Е. Б. Закваски на основе микрофлоры чайного гриба и кефирных грибков / Е. Б. Леонова // Молочная промышленность. – 2005. - № 4. – С. 33.

182. Технологические изменения казеина в производстве сыра / Р. А. Хаертдинов, А. М. Гатауллин, И. Ф. Лиуллов, Р. Р. Хаертдинов // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 6. – С. 39–40

183. Хаертдинов Р.А. Изменения белков молочной сыворотки / Хаертдинов Р.А, Гатауллин А. М., Лиуллов И. Ф, Хаертдинов Р. Р. // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 5. – С. 43–44.

184. Колесникова С. С. Качество молока и новые технологии сыров, разработанные на Украине / С. С. Колесникова // Молочное дело. – 2006. – № 4. – С. 12.

185. Пат. 79441 Україна, МПК А 23 С 9/127. Спосіб отримання кефіру із козиного молока / Рижкова Т. М., Лівощенко І. М. ; заявник власник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u2012 11307; заявл. 01.10.12 ; опубл. 25.04.13, Бюл. № 8.

186. Lalaic Ljerka M. Titre du document / Document title.The influence of algae addition on physicochemical properties of cottage cheeAuteur(s) / /Lalaic Ljerka M., Ljerka, Berkovic K // Source - 2005 - Vol. 60. - № P. 151-154 .

187. Pat. 2011013589 Repubuc of Korea, МПК А 23 С 19/076. Bae In Hhyu Preparation method of hard cheeses comprising mageolli /Bae In Hhyu, Choi Hee Youg, – № 20100049989; заявители патентодержатели Unin Sunchon nat ind asad coop and Industry-academy cooperation corps of sunchon nationnal university.

188. Карычева О.В. ХМТ и ХТQ – новые концепции для производства творога / Карычева О.В. // Переработка МОЛОКА. – 2010. - №5. – 10 – 11.

189. Abadía-García L. Influence of probiotic strains added to cottage cheese on generation of potentially antioxidant peptides, anti-listerial activity, and survival of probiotic microorganisms in simulated gastrointestinal conditions / Abadía-García L., Cardador A., T. Martín del Campo S. // J. International Dairy. – 2013.- Vol. – Decembr. - P. 191–197.

190. Tita M. Optimizing the tecnology for obtaining the cottage cheese type / M. Tița, O. Ketney, O. Tita, A. Dabija. //J. Food Science and Technology. - 2013. – Vol. 14. – P. 63 -67.

191. Minervini F. Fermented goats' milk produced with selected multiple starters as a potentially functional food / F. Minervini, M Teresa Bilancia, S. Siragusa //Food Microbiology J. – 2009. – Vol. 26, Issue 6, September. - P. 559–564.

192. Cocolin L. Description of the bacteriocins produced by two strains of *Enterococcus faecium* isolated from Italian goat milk / Cocolin L., Foschino R., Comi G., Grazia Fortina M. // Food Microbiology J. - 2007. – Vol. 24. - № 10. – 11. - P. 752–758.

193. Стурова Ю.Г. Регулирование молочнокислого процесса при выработке сыра «Баярд»/ Стурова Ю.Г. // Сыроделие и маслоделие. - 2008. - № 3. – С. 23 - 24.

193. Стурова Ю.Г. Регулирование молочнокислого процесса при выработке сыра «Баярд»/ Стурова Ю.Г. // Сыроделие и маслоделие. - 2008. - № 3. – С. 23 - 24.

194. Бовкун А.О. Зміна складових частин сирної маси під час визрівання сирів /Бовкун А.О. //Молочное Дело. – 2009. - №12 – 08. – С. 14 - 15.

195. Технология сыра: Справочник/Т.А. Белов, И.П. Бузов, К.Д.Буткус и др.; Под общ. ред. Т.Г. Шиллера. - М.:Легкая и пищевая пром. – сь, 1984-320 с.

196. Мироненко И.М. Процесс чеддеризации: формирование вкуса в сырах с вытянутым сгстком / Мироненко И.М. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 2. – С. 26 – 29

197. Шергин А.Н. Защитные культуры DANISCO для предотвращения развития дрожжей и плесеней при производстве сыров / А. Н. Шергин // Сыроделие и маслоделие. – 2003. - №3. – С. 45 - 46.

198. Шергин А. Н. Продление годности расольных сыров/ Шергин А. Н. // Сыроделие и маслоделие.– 2008. - № 6. – С. 20 - 22.

199. А.с. 2092066 RU, МКИ А 23 С 19/032. Способ получения препарата для ускорения созревания и улучшения качества мелких сычужных сыров / Ю. Я. Свириденко, Г. Д. Перфильев, Г. Д. Козлова, Г. М. Свириденко. – № 95104567/13; заявл. 29.03.95.; опубл. 10.10.97, Бюл. № 18.

200. Ahwani Kumar Purification and characterization of milk clotting enzyme from goat (*Capra hircus*) / [Ashwani Kumar, Jitender Sharma, Ashok Kumar Mohanty et. al.] // Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology – 2006. - Vol. 145. - №9 - P. 108 – 113.

201. Pino A. Proteolysis during the ripening of goats' milk cheese made with plant coagulant or calf rennet / [Pino A., Prados F. Galán E. et al] // Food Research International. 2009 – V. 42. № - 4. – P. 324–330.

202. Шергин А.Н. Новый натуральный молокосвертывающий ферментный препарат «Даниско» / Шергин А.Н. // Сыроделие и маслоделие . – 2009 - № 1 – С. 20 - 21.

203. Maicurd TM позволяет увеличить выход сыра // Сыроделие и маслоделие – 2009. – №1. – С. 39.

203. Maicurd TM позволяет увеличить выход сыра // Сыроделие и маслоделие – 2009. – №1. – С. 39.

204. Maicurd TM позволяет увеличить выход сыра // Сыроделие и маслоделие – 2009. – №1. – С. 39.

205. Андрийчук П.Е Молокосвертывающие препараты в сыроделии /П.Е.Андрийчук, Г.В. Дроник, О.Р.Михайлицкая, Г.Л.Бойко //Молочное дело. – 2001. – №2. – С. 34–35.

206. Луфф С. Сыворотка, как средство укрепления иммунитета / Луфф С. // Переработка молока. – 2006. - № 11. – 39 – 41.

207. Кравченко Э.Ф. Использование ресурсов вторичного молочного сырья /Э.Ф.Кравченко //Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 6. – С. 41–43.

208. Абрамов Д.В. Влияние рН и содержания белков в сыворотке на выход и влагоудерживание термокоагулированных сывороточных белков / Д. В. Абрамов, Ю. Я. Свириденко, М. П. Кангин, Н. В. Кокарева // Молочное дело. – 2005. – № 10. – С. 32–33.

209. Лейников И. Н. Эффективное выделение сывороточных белков / И. Н. Лейников, В. Н. Сергеев // Сыроделие. – 2000. – № 4. – С. 27 – 28

210 Кленикова Е. В. Технология сыров с чеддеризацией с пониженным содержанием жира/ Кленикова Е.В. – Сыроделие и маслоделие. – 2012 – № 2. – С. 24 – 25.

211. Pat. 2246175 (A1)-2006-02-01 Spain, МПК F 23C20 /02, A 2L 1/32C12N15/59, C 12N9/50. Metod for production cottage cheese-lake food [Electronic Resource] /Tsuchida Tsukasa, Kawakami Tomoki; заявитель Tsuchida Tsukasa, Kawakami Tomoki; Патентодержатель G P CORP. - № JP20070119932 20070427. – Mode of access patent [http: worldwide. Espacenet. Com/publicationDetlails/biblio?BI=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?BI=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent-tru...) 19.04.2013

212. Майоров А.А. Проблемы повышения выхода сыра / Майоров А.А., Мироненко И.М., Байбикова А.А. // Сыроделие и маслоделие. – 2011. - № 2. – С. 19 – 22.

213. Мягкие сыры из молочно-белковых концентратов /[Суюнчев О.А., Евдокимов И.А., Сардак и др.] //Сыроделие и маслоделие. – 2009 – №2. – С 14 - 15.

214. Pat. 2008102180 (A1) -2008-05-01 США, МПК, А 23 С 19/054; А 23 С 19/055; А 23С19/09, А23С19/0917, А23С21/04, А23J3/08, А23J3/016. lynn R. Cheese granules composition and cheese containing granules composition [Electronic Resource] / lynn R.; Eduarodo G. ; Mcmindes Matthew K ; Sanchez Rosa I.; заявитель патентодержатель Solae LLC] - № 2008052062 (A1). - Mode of access patent:http: worldwide. Espacenet Com/publicationDetlails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...19.04.2013.

215. Головаш О.О. Ресурсозберігаюча технологія виробництва термокислотного сиру / Головаш О.О., Орлюк Ю.Т. // Вісник СНАУ – 2007, Випуск № 9 (13). – С. 39 – 41.

216. Pat. 2012114794 (A1)-2012-0510 США, МПК, А 23 С 19/032; А 23 С 19/076; А 23 С 19/0325; А 23 С 19/0354. System and method for making organic cottage cheese [Electronic Resource] / Stauffer John; Заявитель патентообладатель Stauffer John. - № 20100943188. – Mode of access patent:http: worldwide. Espacenet Com/publicationDetlails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...19.04.2013.

217. Pat. 2005244541 США, МПК А 23 С13/16, А23 С17/02, 23С19/028, А23 С19/032, А 23С19/04. Process for manufacturing cheeses and othe dairy products and products thereof [Electronic Resource] /Koka Ramarathna, Mehnert David W., Fritsch Rudole J. [et al]. – № US 20050038355; Заявитель патентообладатель Kraft Foods Holdings, INS.

– Mode of access patent:http: worldwide. Espacenet Com/publicationDetlails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...19.04.2013.

218. Pat. 2009100663 (A) – 2009-05-14 Japan, МПК А 23С19/06, А23 С19/068 А 23С19/054, А 23С19/055, А23С19/0917, А23С19/0917. Metod for

producing cheese [Electronic Resource] / Shemizu Nobuyuki, Aizawa Shigeru ; Заявитель патентообладатель Meiji Milk prod co LTD. - № 4905984 (B2).

219. А.с. Российская Федерация, МПК [Электронный ресурс] А.Г., Евдокимов И.А., Российская федерация). - № 220. Nguyen M. By-product recovery from cottage cheese production by nanofiltration / Nguyen M. / Nguyen M., Reynolds N., Vigneswaran S.// J. Cleaner Production 2003 - Vol. 11, Issue 7. - November. – P. 803–807.

221. Pat. 2001053 (A) -2002-11-25 Lithuania, МПК А 23 С 19/068, 23 С 19/068. Cheese from goat's milk and metod for makig there of [Electronic Resource] /Ambroziene Stefa. - № LT 2001000053 20010522; Заявитель Ambroziene Stefa; Патентообладатель Ambroziene Stefa.

222 Kaminarides S. Changes of organic acids, volatile aroma compounds and sensory characteristics of Halloumi cheese kept in brine/ Kaminarides S. P. Stamou, Massouras T.// Food Chemistry J. - 2007 – Vol. 100 - №1. - P. 219–225.

223. [Electronic Resource] 224. Pat. DE 60006919 (T2) 2004-10-28 Spain, МПК А 01j25/12, А 23 С 19/00, А23 С 19/084, А23 С19/084, 19/084, А23 С19/09, А23 С19/16. Method for producing a milk or cheese prodduct by moulding [Electronic Resource] / Illy Barnard, Couraud Pascal Fromage Bernard, Fromage Bernard. - № 19990012551; Заявитель патентообладатель Bongrain SA, Viroflay.

225. Pat. 101353 (DF)-60006919(T2) – 2004-10-28 Bulgaria, МПК А 23 С 19/02, А 23 С 19/068, А 23 С19/02, А23 С19/068. Method for making cheese in brine from goat's milk [Electronic Resource] / Baltadzhieva, Marija A, Vlaseva, Radka V, Edgarjan, Markarit M. – № BG199970101353D 19970324; заявитель патентообладатель Baltadzhieva, Marija A, Vlaseva, Radka V, Edgarjan, Markarit M.

226 Чистова Ю. Французские сыры / Ю. Чистова // Переработка молока. – 2006. – № 5. – С. 25–26.

227. Чистова Ю. Французские сыры / Ю. Чистова // Переработка молока. – 2006. – № 7. – С. 14 – 16.

228. Масун К. Французские сыры / К. Масун, Г. Ямада // Иллюстрированная энциклопедия. – СПб. : Издательский дом «Нева». – 2003. – 140 с.

229. Шабишу дю Пуату Chabichou du Poitou [Электронный ресурс]. – Режим доступа : E:/Ссылки диссертация\cheese.hobby.ru - chabich.htm/Шабишу дю Пуату Chabichou du Poitou.htm. – Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

229. Шабишу дю Пуату Chabichou du Poitou [Электронный ресурс]. – Режим доступа : E:/Ссылки диссертация\cheese.hobby.ru - chabich.htm/Шабишу дю Пуату Chabichou du Poitou.htm. – Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

230. Сыр марта 2001 г. – FROMAGE DE MARS 2001. Кротен де Шавиньоль- CROTTIN DE CHAVIGNOL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: E:/Ссылки диссертации/ Cheese.hobby.ru-chavignol.htm\Кротэн де Шавиньоль – Сыр марта 2000 г Crottin de Chavignol – fromage de mars 2000.htm. – Название с экрана. – Дата доступа 22.02.2011.

231. Валансэ Valencay [Электронный ресурс]. – Режим доступа : E: /Ссылки диссертация/cheese.hobby.ru-valancay.htm/Валансэ Valencay.htm. – Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

232. Сыр марта 2000 г. – FROMAGE DE MARS 2000. Пикодон – LE PICODON [Электронный ресурс]. – Режим доступа : E: /Ссылки диссертации/cheese. Hobby. Ru-picodon.htm/ Пикодон – сыр марта 2000 г.htm. – Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

233. Сыр ноября 2000 г.- FROMAGE DE NOVEMBRE 2000. Севеннский пелардон – LE PELARDON DES CEVENNES [Электронный ресурс]. – Режим доступа : E:/Ссылки диссертация/Cheese.hobby.ru-pelardon.htm\Севеннский Пелардон – Сыр ноября 2000 г_ Le Pelardon des Cevennes – Fromage de novembre 2000.htm. – Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

234. Сыр февраля 2001 г. – FROMAGE DE FEVRIER 2001. СЕНТ-МОР ДЕ ТУРЭН – SAINTE-MAURE DE TOURAINE [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Е :/ Ссылки диссертация/Cheese.hobby.ru-stmaure.htm/Сент-Мор де Турэн – сыр февраля 2001 г.htm. - Дата доступа 22.02.2011. – Название с экрана.

235. The chemical, microbiological and sensory properties of Halloumi cheese produced from, caprine and bouine milk / S. Milci, A. Goncu, Z. AlpKent, H. Yaygin // IDF symposium on cheese : Ripening, characterization & technology. – Prague: Czech Republic, 2004. – P. 66.

236. Калек К. Сыр : иллюстрированная энциклопедия / К. Калек ; пер. с англ. Е. И. Курьянова. – М. : Лабиринт–Пресс, 2003. – 253 с.

237. Zelther E. Ziegenhaltung and milchverarbeitung in osterreich /E. Zelther // Der Ziegenzuchter. – 1990. – № 4. – P. 96–103.

238. Сыр января 2000 г. Рокамадур – LE ROCAMADOUR [Электронный ресурс]. – Режим доступа : Е:/Ссылки диссертаций/cheese.hobby.ru-rocamadour.htm\ Рокамадур – Сыр января 2000 г.htm. – Название с экрана. – Дата доступа 22.02.2011.

239. Золюк И. Фета с кислинкой / Золюк И. // Молочное Дело. – 2008. - № 11. – С. 26.

240. Боднарчук З.В. Сир «Зоряний» / З. В. Боднарчук, Ф. А. Федін // Молочное дело. – 2008. - № 4. – С. 47.

241. Федин Ф.А. Об интенсивных технологиях производства твердых сыров /Федин Ф.А., Орлюк Ю.Т., //Молочное Дело. – 2007. – С. 34 – 35.

242. Pat. 25711 (A-)-2012-06-04 Egypt, МПК А 23С11/00, А 23С 19/02, А 23С 19/068, А 23 С9/15, А23С11/00, А 23С19/028, А23С2250/054. Metod for production of tradition –type cheeses [Electronic Resource] / Snappe Jean-Jacques-Fracois, Chauvin Bernard, Boudier Jean-Francois, David Francck; заявитель патентодержатель Ingredia Ingredia. - № EG2007NA00270 20070312.

-Mode of access patent:http:worldwide. Espacenet.
Com/publicationDetlails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-
tru...19.04.2013.

243 Гаврилова И.Б. Интенсификация технологии полутвердого сычужного сыра /Гаврилова И.Б., Боровская А.В. //Сыроделие и маслоделие. – 2009. - №4. – С. 40 – 41.

244. Степаненко И. Инвационные решения в области микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности / И. Степаненко // Переработка молока, 2007. - № 3. – С. 14 – 15.

245. Молоко и молочні продукти. Методика підрахунку кількості МАФАНМ, дріжджів та плісневих грибів за допомогою пластин (ДСТУ 7089 : 2009).[Чинний від 2011 – 07 – 01]. – К. Держспоживстандарт України, 2010. – 7 с. – (Національні стандарти України).

246. Молоко и молочні продукти. Метод підрахування кількості колі-форм та кишкової палички (E. coli) за допомогою пластин (ДСТУ 7090 : 2009) – [Чинний від 2012–01–01]. – К. Держспоживстандарт України, 2010. – 7 с. – (Національні стандарти України).

247. Хай Т. Сыр – ответ на многие вопросы. Эффективное ресурсосберегающее и гибкое производство сыра / Хай Т // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 3. - С. 28- 29

248. Юкало В. Біологічна цінність ферментованих молочних продуктів // Харчова та переробна промисловість. – 2002. - №3. – С. 24 - 25.

249. Green M. L. Development of structure and texture in Cheddar cheese / M. L. Green, A. Turvey, D. G. Hobbs // J. of Dairy Research. – 1981. – Vol. 48. – P. 343–355.

250. Klantschitsch T. Influence of milk treatment and ripening conditions on quality of Raclette cheese / T. Klantschitsch, H. P. Bachmann, Z. Puhon // Le Lait. – 2000. –Vol. 80 - №1. – P. 51–67.

251. Temperature effect on the development of Cheddar Cheese flavor and aroma / Grazier C. L., Bodyfelt F. W., Daniel M. R, Torres J. A. // Journal of Dairy Science. – 1991. – Vol. 74/ - № 11. – P. 3656–3668.

252. Турчин І.М. Розроблення технології голландського брускового сиру з використанням гомогенізації молока: автореф. Дис.. канд.. техн.. наук: 05.18.04 / Турчин Ірина Миронівна; Національний ун-т харчових технологій . – К., 2007. – 20 с.

253. Николаева Е. А. Образование рисунка в сырах с низкой температурой второго нагревания /Е. А. Николаева, Л. А Остроумов Сыроделие и маслоделие. - 2007. - № 2 . – С. 14 – 15 с.

254. Шергин А.Н. Сыр «Тильзетер Люкс» научно-техническая документация»/Шергин А.Н. // Сыроделие и маслоделие. – 2008. - № 2. – С. 16.

255. Мягконос Д. С. Влияние пропионовокислых бактерий на вкус молочных продуктов / Д. С. Мягконос, Н. П. Захарова, Г. Д. Перфильев //Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 5. – С. 15.

256. Подбор штаммов пропионовокислых бактерий для сыра «Катунский» / Я. Р. Каган, Е. Ф. Отт, И. Я. Сергеева, Е. С. Кожина, Н. И. Соловьева, М. П. Щетинин // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 4. – С. 30–32.

257. Янковський Д. С. Пропіоновокислі бактерії в складі біологічно активних препаратів і кисломолочних продуктів / Д. С. Янковский, Г. С. Димент, О. П. Потребчук // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 60–62.

258. Cooney S., Tiernan D., Joyse P., Kelly A. Effect of somatic cell count and polymorphonuclear leucocyte content of milk on composition and proteolysis during ripening of Swiss-type cheese // Dairy Research J. – 2000. – Vol. 67. – P. 301 - 307.

cheese / Klantschitsch T. , Bachmann H.P., Puhon Z. // Le Lait.-2000. - Vol. 80. - №1. – P. 51 - 67.

259. Klantschitsch T. Influence of milk treatment and ripening conditions on quality of Raclette cheese / Klantschitsch T. , Bachmann H.P., Puhan Z. // *Le Lait*.- 2000. - Vol. 80. - №1. – P. 51 - 67.

260. Grazier C.L, Temperature effect on the development of Cheddar Cheese flavor and aroma/Grazier C.L., Bodyfelt F.W., McDaniel M.R., Torres J.A. // *J. of Dairy Science*. – 1991. - Vol. 74. - №11. – P. 3656 – 3668.

261. Pinho O. Effect of temperature on evolution of free amino acid and biogenic amine contents during storage of Azeiao cheese [/ [Pinho O., Isabel V., Ferreira O. et. al.] / O Pinho, V. Isabel, O. Ferreira // *J Food Chemistry*. - 2001. – Vol. 75. – P. 287 – 291.

262. Pinho O. Quantification of Short –Chain Free FattyAcids in “Terrincho” Ewe Cheese: Intravarietal Comparison / Pinho O., Ferreira M // *J. Dairy Science*. - 2000. –Vol. 86. - № 10. – P. 3102 - 3109.

263. Effect of different parameters on the characteristics of Graviera Kritis cheese / G. Moatsou, E Moschopoulou, E. Anifantakis // *International of Dairy Technology J*. 2004. – Vol. 57 - № 4. - P. 215 - 222.

264. Payne M. R. Multi-component approach to salt and water diffusion in cheese // M. R Payne, K. A. Morison // *International Dairy J*. – 1999.- № 9. – P. 887 – 894.

265. Melilli C. Influence of the Temperature of Salt Brine Presalting on Salt Uptake by Ragusano Cheese [Text] / C. Melilli, D. M. Barbano, Licitra G // *International J. of Dairy Science*. - 2000. –Vol. 83. - № 6. – P. 2799 - 2812.

266 Melilli A. Influence of Presalting and Brine Concentration on Salt Uptake by Ragusano Cheese/ A. Melilli, Barbano D., Lisitra G. // *International of Dairy Science J*.– 2003 –Vol. 86. – P. 1083 – 1100.

267 Influenced of salting Procedure on the Composition of Muenster-Type Cheese / [De Leon-Gonzalez, Wendorff W.L., Ingham B. H. et. al.] // *International of Dairy Science J*. – 2000. – Vol. 83 - № 6. – P. 1396 - 1401.

268. Майоров А. А. Перспективные направления развития отечественного

сыроделия / А. А. Майоров, А. А. Остроумов // Молочная промышленность. – 2005. – № 1. – С. 18–20.

269. Золотухин Т. Интенсивные технологии производства сыров / Т. Золотухин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 11. – С. 44.

270. Золотухин Н.Г. Новые виды молочных продуктов // Молочная промышленность. – 1992. – № 5. – С. 21–23.

271. Шульга Н. М. Заквашувальні культури для виробництва твердих сичужних сирів / Н. М. Шульга // Молочное дело. – 2006. – № 2. – С. 26–28.

272. Effect of somatic cell count and polymorphonuclear leucocyte content of milk on composition and proteolysis during ripening of Swiss-type cheese / S. Cooney, D. Tiernan., P. Joyse, A Kelly // International of Dairy Research J. – 2000. – Vol. 67. – P. 301 – 307.

273. Pastorino A. J. Effect of Salt on Structure-Function Relationship of Cheese / Pastorino A.J, Hansen C.L, Mahon D.J. // International of Dairy Science J. – 2003. – Vol. 86. – P. 60–69.

274. Майоров А. А. Особенности прессования блочного сыра / А. А. Майоров // Сыроделие и маслоделие. – 2001. – № 4. – С. 25–26.

275. Оноприйко А. В. Подкорковая плесень в сырах: способы ее предупреждения / А. В. Оноприйко // Сыроделие и маслоделие. – 2002. – № 1. – С. 22–23.

276. Оноприйко А. В. Замыкание поверхности и образование пробкового слоя на твердых сырах / А. В. Оноприйко, В. А. Оноприйко // Сыроделие и маслоделие. – 2002. – № 3. – С. 13–14.

277. Тюкова Е. А. Полутвердый сыр «Светен» / Е. А. Тюкова, А. Н. Белов // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 1. – С. 31.

278. Pat. 1013330 (A) – 1998-09-30 Bulgaria, МПК А 23 С 19/02; А 23 С 19/072. Method for preparapation of kashkaval (chedder type) cheese Mad of goat's milk [Electronic Resource] / [Baltadzhieva Marija A, Vlaseva Radkav V. et al]. - №

BG 101330 (A); заявители патетодержатели Baltadzhieva Marija A, Vlaseva Radkav V. et al].

279. Guinee T.P. Salting and the role of salt in cheese/ Guinee T.P. // International of Dairy Technology J. - 2004. - Vol. 57. - № 5. - P. 99–106.

280. A.I. 923615 DE, МКИ А 23 С Кase ohne Kochsalzzustz und das Yefahren seiner erstellung 19/064 / Drews, Manfred, Prof. (DE). – Заявлено 17. 07.89; опубл 20.82, Томе. 31.01. 91. – 5 с.

281 Шергина И.А. Посолка сыров-важнейший фактор повышения их качества / И.А. Шергина, И.Л. Остроухова, Г.Д. Перфильев, Л.С. Матевосян // Переработка молока. – 2007. - № 10. – С. 18 – 21.

282.Остроумов Л. А. Влияние уровня посолки на созревание и органолептику сыра «Горный» / Л. А. Остроумов, Е. А. Николаева // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 5. – С. 25–26.

283. A.I. 9114675 FR, МКИ А 23 В 7/ 152; А 01 N 3/00. Procede pour evlter lis alterations chimigus de legumes ou flturs proyoguees har bromure de methyl et agent utilisable dans ce provogueeces par le bromure de methyle (FR) /Saito Nitoshi; Hayashimoto Shigeo, Matsumoto Vutsumi – Socieredite: Nippon Kvaru Kabushiki, rep. par Cabinet Lavoix - Pr JP; It is declared 29 11 90; It is published 27 11 91, – 5 v.

284 Данилов М. Б. К вопросу посола мягких бифидосодержащих сыров / М. Б. Данилов // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 5. – С. 27.

285. A.I. FR № 2670365 А 23 С 19/05, 9/12, 19/064. Procede d’obtention de hroduits Laitirs notammtnt de fromages hyposodes et hroduits. Invention: Lefier Dovinigt Duboz Grappin Remy) – Instn ut national de larecherche agronomique (Inra) Rep par Cabinet Harle & Phelip.; заявлено 01.91 92; опубл. 19. 06. 92, Бюл. № 25.

286. Сыры с пониженным содержанием натрия / В. П. Головков, Н. Ф. Горелова, Г. В. Авдалян, Н. Ю. Четверикова // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 1. – С. 35.

287. Раманаускас Р. Влияние нормализации белка на качество сычужного сыра / Р. Раманаускас // Сыроделие. – 2000. – № 4. – С. 8–9.

288. Шергина И. А. Старая знакомая брынза / И. А. Шергина, В. А. Мордвинова // Сыроделие и маслоделие. – 2001. – № 3. – С. 14–15.

289. Сагателян М. В. Новый вид брынзы «Армянской» / М. В. Сагателян // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 5. – С. 23.

290. Composition of Ragusano Cheese During Aging / [Licitra G., Campo P., Manenti M., et. al.] // International of Dairy Science J. – 2000. – Vol. 83, - P. 404 – 414.

291. Soldo J. Proteolysis in caprine milk cheese treated by high pressure to accelerate cheese ripening / [Soldo J., McSweeney P., Sendra E. et al.] // International of Dairy Journal. - 2002. – Vol. 12. - № 1. – P. 35 – 44.

292. Пат. 478629 МКИ ЕР, А 23 С Natriumarmer kase und vereahren zu seiner gewinnung. Hyposodic cheeses and method for obtaining same 19/064, 19/072, А 23 L 1/22, 1/237. – Заявлено 14.06.90; опубл. 08.04.92. Бюл. № 15.

293. Стурова Ю.Г. Способ посолки сыра «Байярд» /Стурова Ю.Г., Щетинин М.П., Ползунова И.И. // Сыроделие и маслоделие. -2008. - №2 – С. 36 – 37.

294. Приболотный А. Способ посолки сыра / Приболотный А.// Молочное ДЕЛО. – 2011. - №1. – С. 8 – 9.

295. Pastorino A.J. Effect of Salt on Structure-Function Relationships of cheese /Pastorino A.J., Hansen C.L., McMahon D.J.// J. of Dairy Science. – 2003. - Vol. 86. - Issue 1. - Pages 60–69.

296. Guven M. Influence of salt concentration on the characteristics of Beyaz cheese, a Turkish white-brined cheese / M. Guven, Sebnem Y, Hayaloglu Ali A. // J. Free access - January- 2006. - Vol. 86. – February – P. 73 - 81.

297. Mutlag M. Al-Otaibi Effect of chymosin reduction and salt substitution on the properties of white salted ch / Mutlag M. Al-Otaibi, Andrew Wilbey R. // International Dairy J. - 2006. – Vol. 16. - Issue 8. – August – P. 903–909.

298. Rui Sérgio S.F. da Multicomponent diffusion modeling and simulation in prato cheese salting using brine at rest: The finite element method approach / S. Rui Sérgio S.F. da, Borsato D., Henry M. Silva L., Aline de Souza Fidelis D. // J. of Food Engineering. – 2007. - Vol. 79. - Issue 3. – April. - P. 771–778.

299. Agarwal S. Sodium content in retail Cheddar, Mozzarella, and process cheeses varies considerably in the United States / Agarwal S., McCoy D., Graves W., Gerard P.D // International J. Dairy Science – 2011. - Vol. 94. - Issue 3. – March – P. 1605–1615.

300. Коленикова С.С. Группа сыров с чедеризацией и подплавлением сырной массы / Коленикова С.С. // Молочное Дело. – 2007. - № 8. – С. 30 - 31.

301. Раманаускас Р. Влияние влаги на консистенцию сыра / Р. Раманаускас // Переработка молока . – 2006. – № 1. – С. 48–50.

302. Proteolysis in caprine milk cheese treated by high pressure to accelerate cheese ripening /[J. Soldo, Mc. P. Sweeney, E. Sendraet et al] // International Dairy J.. – 2002. – Vol. 12, № 1. – P. 35–44.

303. Силаева В.М. Выработка и постановка сырного зерна. Характерные ошибки / Силаева В.М. // Сыроделие и маслоделие. - 2012. - № 5. – С. 22 – 24.

304. Майоров А.А. Отделение сыворотки и формование сыров /Майоров А.А., Мироненко И.М.//Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 6 – С. 13 – 18.

305. Garabal J.I. Chemical and biochemical study of industrially produced San Simón da Costa smoked semi-hard cow's milk cheeses: Effects of storage under vacuum and different modified atmospheres/ Garabal J.I., P. Rodríguez-Alonso, Franco D., Centeno J.A. // J. Dairy Science. – 2010. – Vol. 93 – Issue 5. –May. – P. 1868–1881.

306. Манукян С. С. Оптимальный режим двухстороннего прессования сыра «Швейцарский» /Манукян С. С. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 5. – С. 18 - 19.

307. Манукян С.М. Изменение микрофлоры в сыре «Швейцарский», выработанном при двухстороннем пресовании / Манукян С.М. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - 6. – С. 19 - 20.

308. Chouliara I. Shelf-life of a Greek whey cheese under modified atmosphere packaging / [Chouliara I., Andreas E., Andreas E. et. Al.]// International Dairy J. – 2007 – Vol. 17, Issue 4, - April.- P. 358–364.

308. Chouliara I. Shelf-life of a Greek whey cheese under modified atmosphere packaging / [Chouliara I., Andreas E., Andreas E. et. Al.]// International Dairy J. – 2007 – Vol. 17, Issue 4, - April.- P. 358–364

310. Вакуумная упаковка: увеличение реализации рассольных сыров / [В.П Клиндухов и др.] // Сыроделие. – 2000. - № 3. – С. 22 – 23.

311. Производите творог рационально //МОЛОКОпереработка – 2006. – № 2 (5). – С.10 – 11.

312. Castillo M. Effect of temperature and inoculum concentration on gel microstructure, permeability and syneresis kinetics. Cottage cheese-type gels / M. Castillo, Lucey J.A. , Wang T., Payne F.A // International of Dairy J. – 2006 – Vol. 16. – № 2.– P. 153–163.

313. Тихомирова Н.А. Применение кавитационной обработки молочного сырья в производстве творога /Тихомирова Н.А., Волокитина З.В., Гучов Ф.П, Иванова И.П.// МОЛОЧНОЕ ДЕЛО – 2011. - № 8. – С 14

314. Pat. 393113 Poland, МПК А 23 С 19/05; А 23 С/068; А 19/16; (IPC 1-7); А 23 С 19/00. Metod for producing cottage cheese [Electronic Resource] / Baranowska Maria briel Jean, Bondziewicz Krzysztof, Staniewski Boguslaw, Chojnowski Wladyslaw.-№ FR19880011673; заявители патентодержатели Univ Warminsko mazurski Wolsztynie, PMT and Trading Spolka Zograniczona odpowiedzialnoscia, Uniwersytet Warminsko-Mazurski W Olsztynie, P.M.T. Trading Spolka Z Ograniczona Odpowiedzialnoscia. – Mode of access patent [http: worldwide. Espacenet](http://worldwide.espacenet).

315. Зобкова З.С. Производство и пути повышения качества творога /Зобкова З.С., Щербакова С.А.// Молочная промышленность. – 2006. - № 7. – С. 47 – 48.

316. Нечаев А.П. Пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства / А. П Нечаев //Переработка молока – 2007. - № 3. – С. 52- 55.

317. Глаголева Л.Э. Инулинсодержащее растительное сырье в творожных изделиях / Глаголева Л.Э., Смольский Г.М. //Молочное Дело. – 2011. - № 6. – С. 19.

318. Пасько О.В. Разработка технологии творожного биопродукта / Пасько О.В., Смирнова Н.А. // Пищевая промышленность – 2012. - № 1. - С. 42 – 43

319. Гуляев-Зайцев С. С. Вплив технологічної обробки сировини на якість комбінованих продуктів з сиру кисломолочного // Молочна промисловість. – 2004. – 33 (12). – С. 22 – 23

320. Пряничникова Н. С. Творожные сыры ранжирование свойств с учетом потребительских предпочтений /Пряничникова Н. С., Федотова О.Б., Макеева И.А. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 4. – С. 42 – 43.

320. Пряничникова Н. С. Творожные сыры ранжирование свойств с учетом потребительских предпочтений /Пряничникова Н. С., Федотова О.Б., Макеева И.А. // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 4. – С. 42 – 43.

321. Emiliane A. Araújo /Emiliane A. Araújo Emiliane A. Araújo Development of a symbiotic cottage cheese added with *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20 and inulin / [Emiliane A. Araújo, Antônio F. De Carvalho, Eliana S. Leandro et. Al.] // J.Functional Foods. – 2010. – Vol. 2 – № 1 – P. 85–89.

322. Домашний сыр («Cottage cheese»). Актуальная тема // МОЛОЧНОЕ ДЕЛО. -2006. - № 9. – С. 20.

323. Drake S.L. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese /Drake S.L., Lopetcharat K., Drake M.A.// J. Dairy Science. – 2009. Vol. 92, Issue 12. – December – P. – 5883–5897.

324. А.с. 46920 BG, МКИ⁴ А 23С 19/024. Способ интенсификации производства брынзы, выработанной из коровьего молока / Иван Г. Параскевов, Т. Красимир, Кръсев Ангел, П. Кожев, (Стара Загора) - № 82062; заявл. 02.12.87; опубл. 16.04.90, Бюл. № 4.

325. АI. 2237178 PCT (WO) МКИ⁵ А 23 С 19/05, 19/028. Non Fat cream cheese product and method manufacture there / Grene Lori заявлено 01.23.91; опубл. 01.05.91; Бюл. №6.

326. Pat. 0291844 WIPO, МПК А 23С19/05 23С9/137. Metod for production low-Fat cheeses [Electronic Resource] / Maelkki Yrjoe, Lundstroem Juha [et al - № №F120010996 ; заявители и патентообладатели Maelki Vlrjoe, Lundstroem Juha, Lundstroem, GuhaSuomen Viljava.

- Mode of access patent : <http://worldwide.espacenet.com/publicationDetlails/biblio?ВИ=EPODOC&II=0&ND=3&adJacent-tru...>19.04.2013.

327. Оноприйко А. В. Гидролиз лактозы в сырах / А. В. Оноприйко, В. А. Оноприйко // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 4. – С. 45–46.

328. Власова Ж.А. Новый вид рассольного сыра / Власова Ж.А. //Сыроелие и маслоделие. – 2010 - № 5 – С. 34 - 35.

329. А.с. 938897 СССР, МКИ 23С 19/068. Способ производства «Кавказского рассольного сыра / П. В. Глухов, Р. А. Курдашвили, В. В. Ребрина, Р. Н. Ломсадзе, В. Г. Пруиззе, В. Г. Кайдашвили, Э. И. Абраменко, Д. А. Жаринов (СССР). – № 2923123/28-13; заявл. 04.04.80; опубл. 30.06.82, Бюл. № 24.

330. Пат. 2322068 Российская федерация, МПК А23 С 19/076. Способ производства мягкого сыра /Суюнчев О.А., Самойлов В. А, Нестеренко В.А. [и др.]; заявитель патентодержатель Федеральное государственное унитарное

предприятие «Научно-исследовательский институт комплексного использования молочного сырья». - № 2006104497/13; заявл. 13.02.06; опубл. 20.04.08.

331. Хамагаева И.С. Получение мягких сыров с использованием пропионовокислых бактерий /Хамагаева И.С., Н.И. Чойжилсурен, Качанина Л.М. //Сыроделие и маслоделие – 2009. - № 5 – С. 10 – 11.

332. Тултабаева Т.Ч. Мягкий сыр из смеси коровьего, козьего и верблюжьего молока/ Тултабаева Т.Ч. // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – 32 – 33.

333. Юрченко Н.А. Мягкие сыры с люпиновым концентратом / Юрченко Н.А. // Сыроделие и маслоделие - 2009. - № 2 – С 17.

334. Pat. 2125839 (A1)-1999-03-01 Spain , МПК А 23 С 19/09; А 23 С 19/09. Sheep and goat's milk cheese with rosemary flavour [Electronic Resource] / Gonzalez Benigno L., Gonzalez Baldomero L.; declarant is a patentee opez Gonzalez Benigno L., Gonzalez Baldomero L. - № ES2125839 (A1).

335. Pat. 98135 (A)-1999-06-25 Lithuania, МПК А 23 С 19/076. Cheese from goat milk [Electronic Resource] /Ambroziene S.; declarant is a patentee. - № LT 4576 (B).

336 Головаш О.О. Ресурсозберігаюча технологія виробництва термокислотного сиру /Головаш О.О., Орлюк Ю.Т. // Вісник СНАУБ – 2007. - № 9 (13). – С. 29 - 31. – С. 20 – 31.

337. Щетинин М.П. Мягкий сыр «Кумир» /Щетинин М.П., Себекина А. Ю. // Сыроделие и маслоделие. – 2007. - №6. – С. 31 – 32

338. Патратий А. П. Справочник для работников лабораторий предприятий молочной промышленности [Текст] / А. П. Патратий, Аристова В. П. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 240 с.

339. Косой В.Д. Контроль качества молочных продуктов методами физико-химической механики // В.Д. Косой, М.Ю. Меркулов, С.Б. Юдина – СПб.: ГИОРД, 2005. - 208 с.

340. Крусъ Н. Г. Методы исследования молока и молочных продуктов / Н. Г. Крусъ, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина: Под общей редакцией д-ра техн. наук, проф. - А.М. Шалыгиной. – М.: Колосс, 2002. – 368 с.

341. Lowry O.H., Rosebrough N.G., Fair A.L., Randall R.G. Protein measurement with the Folin phenol reagent //G. Biol. Chem. -1951.- Vol.193, № 1. - P. 265-275.

342. Инихов. Г. С. Биохимия молока молочных продуктов / Г. С. Инихов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1970. – 320 с.

343. Васильев В. С. Совершенствование методов интерференционной микроскопии для изучения спермы в зависимости от породы, возраста и плодовитости быков: автор. дис....канд. биол. наук: 03.00.13 / Васильев Вячеслав Васильевич; НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Х., 1978. - 24 с.

344. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов / [Соколова З. С. [и др.] – М.: Лёгкая и пищ. пром. - сть, 1984. – 316 с.

345. Практикум по биохимии: Учебное пособие / Под. ред. Северина С.Е., Соловьевой Г.А. – М.: Издательство МГУ, 1989. – 506

346. Методические рекомендации по изучению пищеварения у жвачных - Боровск, 1975. – 40 с.

347. Банникова Л. А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности / Л. А. Банникова. - М.: Пищевая промышленность, 1975. – 255 с.

348. Егоров К.С. Микробы-антагонисты и биологические определения антагонистической активности. - М.: Высшая школа, 1975. - 209 с..

349. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник /В. Г. Андрійчук. – 2–ге вид., доп. і переробл. - К. : КНЕУ, 2004. – 624 с.

350. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2004. – 479.

351. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В. Ю. Урбах. – Москва : Медицина, 1975. – 295.

352. Рижкова Т. Н. Результаты исследований состава козьего молока и его микробиологических показателей при разработке ГОСТ Украины / Т. Н. Рижкова // Перспективные технологии XXI века. В 2 книгах. К 2. : монография / [авт. кол.: В. Н. Ардатов, Ю. В. Бахтина, П. П. Бескид. и др.]. – Одесса : КУПРИЕНКО С. В., 2013 – С. 20-34.

353. Рижкова Т. Н. Выбор схемы переработки молока от его состава / Т. Н. Рижкова, Ф.В. Перцевой // Научные труды SWorld. – Иваново : Маркова А.Д., 2013. – Вып. 3, Т. 13. – С. 100–106.

354. Рижкова Т. Н. Національний стандарт України «Молоко сировина – козине». Технічні умови. ДСТУ: 2005 / Т. Н. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. – № 2(45). – С. 43–45.

355. Рижкова Т. Н. Рациональное использование козьего молока для производства молочных продуктов / Т. Н. Рижкова, Т. А. Бондаренко, В. А. Коломытова // Бюллетень научных работ / ФГБОУВПО Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Я. Герина. - Белгород, 2012. – Вып. 32. — С. 119–124.

356. Дмитренко І. І. Молоко козине сировина. Технічні умови : ДСТУ 7009:2010 / І. І. Дмитренко, Т. М. Рижкова. – [Чинний від 2010–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2010. – 9 с. – (Національні стандарти України).

357. Рижкова Т. Н. Повышение С витаминной активности рационов населения / Т. Н. Рижкова, Л. В. Зверева, Т. Н. Задонская // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових праць / Харківська державна зооветеринарна академія. – Харків : Прапор, 2005. – Вип. 12(37), ч. 2. – С. 211–213.

358. Рижкова Т. М. Дослідження порівняльних показників небілкових азотистих з'єднань коров'ячого та козиного молока / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 1(50). – С. 44-47.

359. Рижкова Т. М. Порівняльна характеристика розміру міцел казеїну козиного та коров'ячого молока / Т. М. Рижкова, Т. А. Бондаренко // Прогресивні техніка технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2011. – Вип. 1(13). – С. 378-383.

360. Рижкова Т. М. Підвищення ефективності мікробіологічного контролю за якістю молока і молочних продуктів з допомогою пластин / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. – № 4(47). – С. 46-48.

361. Рижкова Т. М. Ефективність використання пластин 3М РТТРИFILM™ для контролю якості молока й молочних продуктів / Т. Рижкова, Т. Трусова // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 8. – С. 28–30.

362. Рижкова Т. М. Показники безпеки козиного молока, викладені в проекті національного стандарту України «Молоко сировина – козине» технічні умови. ДСТУ: 2005 / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. – № 3(46). – С. 62-64.

363. Iodine content in goat's milk from three regions of Ukraine / [T. N. Ryzhkova, T. A. Bondarenko, I. M. Livoshchenko, Ye A. Belevtseva] // Научные труды SWorld. - Иваново : Научный мир, 2015. – Vol. J11510, № 5. - P. 156-159.

364. Ryzhkova T. N. The thermal stability of goat milk / T. N. Ryzhkova // Nauka i Sudia. Medycyna, nauk biologicznych, chemia i chemiczne technologie, techniczne nauki, budownictwo i architektura, weterynaria. - 2015. – Vol. 3(134). - P. 59–62.

365. Ryzhkova T. N. Metod to reduce the number of somatic cells in milk to produce cheese / T. N. Ryzhkova // Научные труды SWorld. - Иваново : Научный мир, 2013. - Vol. J11307, № 11. - P. 12-20.

366. Рижкова Т. М. Оцінка перспективності використання «анормального молока» для виготовлення сичужних сирів / Т. М. Рижкова // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових праць / Харківська державна зооветеринарна академія. – Харків : РВВ ХДЗВА, 2012. – Вип. 23, ч. 1. - С. 130-134.

367. Пат. 45707 Україна. МПК 2009, A23C 19/00, A01 J25/00. Спосіб отримання сирного згустку при виробництві сичужних сирів із козиного молока / Т. М. Рижкова ; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u2009 04894; заявл. 18.05.2009; опубліковано 25.11.2009 ; Бюл. № 22. – 4 с.

368. Підвищення біологічної цінності сичужних сирів, виготовлених із козиного молока за допомогою органічних кислот / [Т. М. Рижкова, Т. Ю. Трускова, Л. М. Кузнецова, Л. І. Григорова]// Вестник Национального технического университета «ХПИ» : сборник научных трудов. – 2008. - № 43. – С. 29 - 32.

369. Рижкова Т. М. Підвищення безпечності сирів, виготовлених із козиного молока / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. – № 3(46). – С. 62-64.

370. Рыжкова Т. Н. Роль органических кислот в формировании микробиологических показателей сыров из козьего молока / Т. Н. Рыжкова, Ю. А. Васильева // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : збірник наукових праць / Харківська державна зооветеринарна академія. – Харків : РВВ ХДЗВА, 2009. – Вип. 18, ч. 1. - С. 235–240.

371. Рижкова Т. М. Вибір оптимальних режимів пастеризації козиного молока для сироваріння / Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2008. - № 5(48). - С. 56-58.

372. Рыжкова Т. Н. Вплив органічних кислот на підвищення поліненасичених жирних кислот у сирі, виготовленому з козиного молока / Т. М. Ришкова // Харчова і переробна промисловість. - 2010. – № 1 (365). - С. 18-20.

373. Новий напрямок у переробці молока на м'які розсільні сири / Т. М. Ришкова, Г. І. Дюкарева, М. М. Куш, Г. В. Гаврилов // Вісник Донецького національного університету економіки и торгівлі : збірник наукових праць. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2001. – № 1(9). - С. 55-60.

374. Резервы увеличения производства молочных продуктов / Т. Н. Рышкова, Г. В. Гаврилов, Л. В. Симакович С. С. Варчук // Вестник Харьковского государственного политехнического университета : сборник научных трудов. – Харьков, 2000. – Вып. 98. - С. 118-120.

375. Оцінка якості сичугових м'яких сирів, виготовлених із коров'ячого та козиного молока / Т. М. Ришкова, Г. І. Дюкарева, В. В. Кізлик, І. М. Фоміна // Вестник ХГПУ. - Харьков, 2000. – Вып. 123. - С. 9-13.

376. Ришкова Т. М. Дослідження впливу кухонної солі на якісні властивості козячих сирів / Т. М. Ришкова, Г. І. Дюкарева, В. Ю. Прокудіна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : збірник наукових праць Харківського державного університету організації харчування і торгівлі. – Харків : ХДУОХТ, 2005. – Вип. 1. - С. 241-246.

377. Пат. №85438 Україна МПК (2013.13), A23C 1/00, G01N 15/00. Спосіб оцінки дисперсності (визначення кількості жирових кульок в 1 см³ молока) та їхньої величини (діаметра) / Ришкова Т. М., Васильєв В. С. ; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u2013 03495; заяв. 21.03.2013; опубліковано 25.11.2013; Бюл. № 22.

378. Рышкова Т. Н. Способы подготовки козьего молока к переработке сыры / Т. Н. Рышкова, С. В. Иванов // SWorld : сборник научных трудов. –

Иваново: МАРКОВА А. Д., 2013. – Вып. 4, т. 17 «Технические науки». – С. 15-23.

379. Иванов С. В. Научно-практическое значение методики по оценке жировых шариков молока / С. В. Иванов, Т. Н., Рыжкова, В. С. Васильев // SWorld : сборник научных трудов. – Иваново : МАРКОВА А. Д., 2014 – Вып. 3(36), т. 8 «Технические науки». - С. 7–13.

380. Рыжкова Т.Н. Выбор заквасок для производства сычужных сыров из козьего молока / Т.Н. Рыжкова, Кигель Н.Ф. // Научные труды Sworld/ - Иваново. Научный мир, 2015. – Том 5 - Вып. №3 (40). - С. 31-35.

381. Рыжкова Т.Н. Выбор молоксвертывающих ферментных (МФП) препаратов, пригодных для использования при производстве сыров и творога из козьего молока / Рыжкова Т.Н., Кигель Н.Ф. // Научные труды Sworld. - Иваново. Научный мир, 2015. – Том 4. - Вып. №4 (41). - С. 4-7.

382. Рижкова Т. М. Ефективні біопрепарати / Т.М. Рижкова // Харчова і переробна промисловість. - 2000. - № 1. - С. 21.

383. Рыжкова Т. Н. Влияние биологически активных добавок на качество сыра /Т. Н. Рыжкова, Г. И. Дюкарева, Г. В. Гаврилов // Вестник национального технического университета «ХПИ» : сборник научных трудов. – Харьков, 2004. - Вып. 15. – С. 61–64.

384. Рыжкова Т. Н. Разработка «Сывороточных парапродуктов питания» (биопрепаратов «СПП») и их практическое использование в сыроделие / Т. Н. Рыжкова // Высокоэффективные технологии, как неотъемлемая часть развития современного общества : монография / [авт. кол. : В.Н. Антонов, И.Я. Львович, О.Н. Чопоров, М.П. Аровина, Т.Н. Рыжкова и др.]. Одесса: Куприенко С. В., 2015. – С. 143-159.

385. Рижкова Т. М. Вплив сироваткових парапродуктів харчування (СПХ) на тест–культуру мікобактерій туберкульозу /Т. М. Рижкова // Молочна промисловість. – 2009. - № 3(52). - С. 54-58.

386. Рыжкова Т. Н. Биотехнический метод снижения токсических веществ в рассольных сырах / Т. Н. Рыжкова // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ, 2008. – № 88. – С. 180-185.

387. Рыжкова Т. Н. Технология сыров регулируемого срока созревания / Т. Н. Рыжкова // Сыроделие и маслоделие. – 2003. - № 3. – С. 23–24.

388. Пат. 58357, Україна МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб отримання сичужного сиру із козиного молока / Т. М. Рижкова; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія.-№ u201011239; заяв. 20.09.2010; опубліковано 11.04.2011; Бюл. № 7. - 5 с.

389. Рижкова Т. М. Шляхи підвищення якості сичужових сирів, виготовлених з козячого молока / Т. М. Рижкова // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв:збірник наукових праць Харківської державної академії технології та організації харчування. – Харків, 2000. – Ч. 1. - С. 77-82.

390. Пат. №59226 Україна МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб отримання сичужного сиру із козиного молока / Т. М. Рижкова; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія. - № u201011940; заяв. 08.10.2010 ; опубліковано 10.05.2011; Бюл. № 9. - 5 с.

391. Rzhkovay T. N. Developmant of technology of goat's cheese of «Swiss» group / T. N. Ryzhkova, N. F. Kigel, S. V. Ivanov // Nauka i Studia.Technologie technicke vedy. - 2014. – Vol. 3(113) – С. 68–75.

392. Рижкова Т. М. Методи підвищення ефективності технологій ферментованих продуктів із козиного молока / Т. М. Рижкова // Методичні рекомендації, затверджені на засіданні науково–методичної ради Мінагрополітики та продовольства України (протокол №1 від 21. 07 2011 р.). – Київ, 2011. – С. 10-11.

393. Ryzkova T. N. Change of goat's pickled cheese composition under influence of process of cold curing in smoke / T. N. Ryzkova // Nauka i Sudia.

Tecyniczne nauki. Fizyka. Budownictwo i architektura. - 2013. - Vol. 21(89). - P. 57-64.

394. Ryzhova T. N. Biotechnology of goat's soft cheese «Orion» produced by thermo acid metod of cheesemaking / T. N. Ryzhova, S. V Ivanov, S. O. Shapovalov // J. Sworld. Modern scientific research and their practical application : research Bulletin. - 2014. – Vol. J21410, № 11 - P. 85–90.

395. Рижкова Т. М. Сири м'які з козиного молока. Загальні технічні умови (ДСТУ 7518 : 2014). - [Чинний від 2015–02–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2015. – 11 с. – (Національні стандарти України).

396. Ivanov S. V. Effekt of biological product «WPP-C» on the increase in the nutritional value of goat's. soft cheese «Orion» / S. V. Ivanov, T. N. Ryzhkova, S. O. Shapovalov // Nauka i Studia. Techniczne nauki. Budownictwo i architektura. - 2014. – Vol. 3(115). – С. 60-80.

397. Рижкова Т. Упаковка для розсольних сирів / Т. Рижкова, Г. Дюкарева, Г. Нікітін // Харчова і переробна промисловість. – Київ : 2000. - № 7. - С. 30-31.

398. Рижкова Т. М. ТУ У 15.5 - 00493758 - 001: 2011. Сир кисломолочний із козиного молока. Технічні умови / Т. М Рижкова. - [Чинний від 2011-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с. – (Держстандарт України).

399. Ryzkova T. N. Comparative analysis of cow's and goat's curd composition / T. N. Ryzkova // ОРАЛДЫҢ ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ. – Уральск : Уралнаучкнига, 2013. – № 10(58), серия «Технические науки. Физика. Экология». - С. 72-77.

400. Рижкова Т.М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока / Т. М. Рижкова // Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв : збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2010. - Вип. 2(12). – С. 318–325.

401. Пат. №63736 Україна МПК (2011.01), A23C 19/00, A01J 25/00. Спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока / Т. М. Рижкова; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія. – u201015844; заяв. 28.12.2010 ; опубліковано 25.10.2011 ; Бюл. № 20. - 5 с.

402. Рыжкова Т.Н. Влияние комбинационных сочетаний заквасочной микрофлоры на качество и выход козьего творога / Т. Н. Рыжкова // J. Sworld : научные труды. – Иваново : Научный мир, 2013. – Вып. 2, т. 9. – С. 33-40.

403. Рижкова Т. М. Впровадження безвідходної технології на міні - підприємствах / Т. М. Рижкова // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв : збірник наукових праць ХДА технології та організації харчування. – Харків, 1999. – С. 84–86.

404. Рижкова Т. М. Рациональное використання білкових мас, отриманих у процесі виготовлення біопрепаратів / Т. М. Рижкова, Г. І. Дюкарева // Обладнання та технології харчових виробництв : тематичний збірник наукових праць. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2008. – Вип. 18. - С. 267–270.

405. Рыжкова Т. М. Изучение возможности использования на пищевые цели творожных масс, получаемых при производстве биопрепаратов (пищевых добавок) / Т. М. Рыжкова // Вестник Национального технического университета «ХПИ»: сборник научных трудов. – Харьков:НТУ «ХПИ», 2001. – № 23. - С. 26–27.

406. Рыжкова Т. Н. Обоснование технологической необходимости использования ароматизаторов при изготовлении творожных масс / Т. Н. Рыжкова // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин : збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету та Харківської державної зооветеринарної академії. – Харків : РВВ ХДЗВА, 2003. - Том 13. - С. 124-129.

407. Ryzkova T.N. Investigation of goat's milk and whey ultrafiltration process / T. N. Ryzkova, V.P. Dmytrykov // Nauka i Sudia. Tecyniczne nauki, fizyka, budownictwo i architektura. - 2013. - № 30(98). - P. 56-61.

408. Іванов С. В. Покращення якості козиного комбінованого сирного кисломолочного продукту функціонального призначення / С. В. Іванов, Т. М. Рижкова, О. В. Омельченко //Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі:збірник наукових праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. - Харків : ХДУХТ, 2014. - Вип. 2(20). – С. 277–289.

409. Рижкова Т. М. Удосконалення технології виробництва кисломолочного сиру, виготовленого із козиного молока / Т. М. Рижкова // Методичні рекомендації, затверджені на засіданні науково-методичної ради Міністерства аграрної політики та продовольства України (Протокол № 1 від 21. 07.2011 р.) - Київ, 2011. – 15 с.

410. Рижкова Т.М. Зміни реологічних показників козиної пасти під впливом харчових добавок / Т.М. Рижкова, О. В. Омельченко, Н.Ф. Кігель// Sworld : Научные труды, 2016. – Том. 3. - Иваново. - Вып. №1 (42) – С. 93 – 99.

411. Іванов С.В. Ресурсоощадна технологія комбінованого козиного сирного кисломолочного продукту / С. В. Іванов, Т.М. Рижкова, О.В.Омельченко // Sworld: Научные труды. – Научный Мир, 2015. – Том 4. Технические науки. - Иваново. - Вып. №1 (1). - С. 69 - 73.

ДОДАТОК А.
ПРОТОКОЛИ ЗАСІДАНЬ ДЕГУСТАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ХАРКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ ЗООВЕТЕРИНАРНОЇ АКАДЕМІЇ

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВИ

от 1 сентября 1999 года

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор Ю.Д. Рубан.

2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доцент, к. с.-х. н. В.Г. Прудников.

3. Ассистент, к. с.-х. н. Т.А. Тарасова.

4. Ассистент, к.т.н. Т.Н. Рыжкова.

5. Ассистент А.Л. Лысенко.

Повестка дня: оценка качества мягких рассольных сычужных сыров, выработанных из коровьего и козьего молока, для решения вопроса о возможности промышленной переработки козьего молока на сычужные сыры.

Решение: Установлено, что партия контрольная партия сыра из коровьего молока № 1 по сравнению с опытной партией № 2 из козьего молока, характеризуется привкусом и запахом жиропота коз и белым цветом.

За эти показатели качество сыра опытных оценено на 2 1 балла ниже, по сравнению с контрольной партией сыра № 1.

Козий сыр отличается от продукта из коровьего молока наличием более плотной пластичной консистенции.

За этот показатель партии сыра №2, изготовленной из козьего молока, было присвоено на 2 балла выше, по сравнению с партией сыра № 1 из коровьего молока.

Таким образом, двум видам мягкого рассольного сыра, присвоено по 89 баллов, каждому.

Комиссия считает, что козье молоко является молочным сырьем, пригодным для его промышленной переработки на сычужные сыры.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор
Секретарь, ассистент**



**Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.**

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВИ
от 28 сентября 1999 года

Присутствовали:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доцент, к. с. - х. н. | В.Г. Прудников |
| 3. Ассистент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Ассистент | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества мягких рассольных сычужных сыров, выработанных из коровьего и козьего молока, для решения вопроса о возможности промышленной переработки козьего молока на сычужные сыры.

Решение: Установлено, что партия контрольная партия сыра из коровьего молока № 1 по сравнению с опытной партией № 2 из козьего молока, характеризуется привкусом и запахом жиропота коз и белым цветом (за эти показатели сыру качество сыра оценено на 2 1 балла ниже, по сравнению с контрольной партией сыра № 1).

Козий сыр отличается от продукта из коровьего молока наличием более плотной пластичной консистенции.

За вышеуказанный показатель, партии сыра № 2, выработанной из козьего молока, было присвоено на 2 балла выше, по сравнению с партией сыра № 1 из коровьего молока.

Таким образом, двум партиям сычужного мягкого рассольного сыра, присвоено по 89 баллов - каждой.

Комиссия считает, что козье молоко является пригодным молочным сырьем для его промышленной переработки на сычужные сыры.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор**

Секретарь, ассистент


Рубан Ю.Д.


Лысенко А.Л.



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 20 мая 2002 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с. - х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. И.о. доцента к. с.-х. наук | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня:

Оценка качества двух молочных видов сывороточных препаратов «СПП» и подсырной сыворотки, полученной при переработке коровьего молока на сычужные сыры.

Решение:

Опытные образцы сывороточных препаратов «СПП-А» № 2 и № 3 «СПП-Б», отличаются от контрольного образца подсырной сыворотки № 1, полученной при переработке коровьего молока на сыр, более выраженным привкусом пастеризации, слегка щиплющим привкусом и более ярким желтым оттенком.

По вкусу, запаху и консистенции сывороточные препараты «СПП» практически не отличаются от подсырной сыворотки, но по биотехнологическим свойствам (характеру их влияния на скорость образования сгустка из подготовленного к свертыванию молока, а также на изменение титруемой кислотности продукта, изготовленного с их использованием), имеют с ней существенную разницу.

Установлено, что «СПП» необходимо вводить их в процесс производства ферментированных молочных продуктов на начальной стадии второго нагревания сырного зерна.

**Председатель комиссии, профессор
доктор с. - х. наук**

Ю.Д. Рубан

Рубан Ю.Д.

Секретарь, кандидат с. - х. наук, и.о. доцента

А.Л. Лысенко

Лысенко А.Л.



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 2 сентября 2002 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Ассистент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Ассистент | А.Л. Лысенко. |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня: оценки качества контрольной партии коровьего сыра «Казацкий» и опытной «Казацкий Новый» с использованием сывороточного препарата «СПП-Б».

Решение:

Установлено, что вышеуказанный сывороточный препарат, введенный в процесс производства сычужного сыра из коровьего молока, снижает его титруемую кислотность, что способствует улучшению вкуса, запаха и консистенции опытной партии продукта.

Комиссия рекомендует для улучшения качества сычужных сыров, при переработке коровьего молока на сычужные мягкие рассольные сыры, использовать сывороточный препарат «СПП-Б».

**Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор**

Секретарь, к. с.-х. наук, ассистент



Ю.Д.
А.Л.

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол

заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

от 12 апреля 2003 года

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с-г наук, профессор Ю.Д. Рубан
2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, проф. В.Г. Прудников
3. Доценты: Т.Н. Рыжкова
4. А.Л. Лысенко
5. Ю.А. Васильева

Повестка дня: Определение срока хранения мягкого рассольного сыра из козьего молока при хранении в различной упаковке, в том числе полиэтиленовой пленке и керамической посуде.

Решение: установлено, что мягкий рассольный сыр не теряет своего качества в течение 12-14 суток хранения в различной таре.

Комиссия рекомендует полученные результаты исследований касающиеся определения сроков хранения сыров использовать при разработке нормативно-технической документации (национальных стандартов Украины).

Председатель комиссии,
доктор с - х. наук, профессор

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол

заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

от 2 апреля 2004 года

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор
с. - х. наук, профессор Ю.Д. Рубан
2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства,
профессор В.Г. Прудников
3. Доценты: Т.Н. Рыжкова
4. А.Л. Лысенко
5. Ю.А. Васильева

Повестка дня: оценка качества контрольной № 1 и опытной партии творожной массы № 2, обогащенной ароматизатором фирмы «Клубничный» «Скорпио».

Решение: творожная масса, обогащенная ароматизатором, имеет более высокое качество, отличающееся от контрольной партии № 1 выраженным вкусом и запахом наполнителя, содержащегося в его составе.

Опытной партии продукта № 2 присвоено на 2 балла выше по сравнению с контрольной партией № 1 (по 15 против 13), что свидетельствует о возможности широкого использования ароматизатора фирмы «Скорпио», способствующего улучшению органолептических показателей творожной массы, полученной при изготовлении сывороточных препаратов «СПП».

Председатель комиссии,
доктор с - х. наук, профессор

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 4 апреля 2004 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцента, к. с.-х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольной партии сыра из коровьего молока «Казацкий» и опытной партии мягкого рассольного сычужного сыра из козьего молока «Молодежный».

Решение:

Контрольной партии сыра из коровьего молока № 1 было присвоено 92, балла, а опытной партии сыра из козьего молока - 91 балл.

Комиссия считает, что сыр из козьего молока уступает качеству сыра из коровьего молока только по выраженному привкусу и запаху жиропота коз, но по характеристике консистенции, козий сыр превосходит продукт, выработанный из коровьего молока.

Комиссия считает, что необходимо проводить научные исследования, направленные на разработку способов снижения специфических особенностей (вкуса и запаха козьего молока) в готовых к реализации ферментированных продуктах.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор**

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Ю.Д. Рубан

Рубан Ю.Д.

А.Л. Лысенко

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 29 сентября 2004 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, проф. | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Ассистент | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольной партии сыра № 1 «Казацкий» и опытной партии мягкого рассольного сычужного сыра и «Казацкий Новый», выработанной с использованием сырного вида препарата «СПП-С», с навеской сыра в составе сырно-сывороточной суспензии препарата, оптимальной для развития заквасочной микрофлоры, использованной при производстве рассольного сыра.

Решение: опытная партия козьего сычужного мягкого рассольного сыра № 2 «Казацкий Новый», с сырным видом сывороточного препарата «СПП-С», в состав сырно-сывороточной суспензии которого, входит оптимальное для развития заквасочной микрофлоры количества навески сыра (из расчета 2 г на каждые 100 молока).

Через 20 суток опытная партия сыра приобрела характеристику готового к реализации продукта. Этой партии сыра было присвоено 94 балла.

Комиссия рекомендует для ускорения созревания сыра использовать при переработке козьего молока на сычужные сыры, разработанный Рыжковой Т.Н. сырный вид препарата «СПП-С» с навеской сыра в составе сырно-сывороточной суспензии препарата, оптимальной для развития микрофлоры, к широкому внедрению в промышленных условиях молокоперерабатывающих предприятий и мини цехов фермерских хозяйств.

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.

Секретарь, ассистент

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХЗВИ
от 31 августа 2004 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с. - х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, проф. | В.Г. Прудников |
| 3. Ассистент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Ассистент, к. с.-х. наук | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества козьих сычужных мягких рассольных сыров: контрольной партии продукта № 1 «Казацкий» и опытной партии сыра № 2 «Казацкий Новый», выработанной с использованием сырного вида препарата «СПП-С», с неблагоприятной дозой сыра (для развития заквасочной микрофлоры), входящей в состав его сырно - сывороточной суспензии.

Решение:

Установлено, навеска сыра в составе сырно-сывороточной суспензии препарата «СПП-С» в количестве из расчета 20 г измельченного сыра на 100 кг молока, введенного в процесс производства сычужного рассольного сыра опытной партии сыра № 2, является неблагоприятной для развития заквасочной микрофлоры в созревающей сырной массе.

Это повлияло на приобретение в 30 суточном сыре характеристик незрелого продукта. В результате этого опытной партии сыра № 2 с «СПП-С» было присвоено на 3 балла ниже, по сравнению с контрольной партией сыра № 1 без него.

Комиссия рекомендует продолжить научно - практическую работу в направлении разработки и использования способов регулирования сроков созревания сычужных сыров.

Председатель комиссии,

доктор с.-х. наук, проф.

Ассистент, к. с.-х. наук



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 29 сентября 2004 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с. - х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, проф. | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Ассистент | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольной партии сыра № 1 «Казацкий» и опытной партии мягкого рассольного сычужного сыра и «Казацкий Новый», выработанной с использованием сырного вида препарата «СПП-С» через 40 суток созревания.

Решение: опытная партия козьего сычужного мягкого рассольного сыра № 2 «Казацкий Новый», с сырным видом сывороточного препарата «СПП-С», в составе сырно - сывороточной суспензии которого, входит увеличенное количество навески сыра (из расчета 20 г на 100 молока), только через 40 суток созревания приобрела характеристики зрелого сыра. Трех партиям сыра было присвоено 94 каждой.

То есть, данная партия сыра с сырным видом сывороточного препарата была оценена на одинаковом уровне с контрольной партией козьего сыра № 1, процесс созревания которой, длился на протяжении 40 суток.

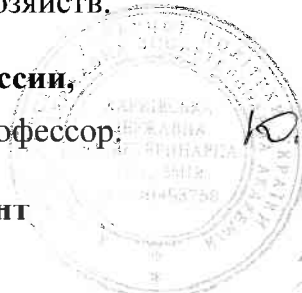
Комиссия рекомендует: для устранения дефицита сыра в межсезонный период года, использовать, разработанный Рыжковой Т.Н. сырный вид препарата «СПП-С» при переработке козьего молока на сычужные сыры, регулируемого срока созревания, к широкому внедрению в промышленных условиях молокоперерабатывающих предприятий и мини цехов фермерских хозяйств.

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор:

Секретарь, ассистент

 **Рубан Ю.Д.**

 **Лысенко А.Л.**



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 30 мая 2005 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с. - х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества 20 суточной опытной партии № 2 сычужного мягкого рассольного сыра *из козьего молока*, выработанной с использованием молочного вида сывороточного препарата «СПП-Б» и контрольной партии сыра № 1 (без него).

Решение: за показатели вкуса и запаха, а также за характеристику консистенции 20 суточной опытной партии сыра «Лебединый» из козьего молока, выработанной с использованием сывороточного препарата («СПП-Б»), отличающегося проявлением щелочных свойств, а следовательно обуславливающего более низкую титруемую кислотность, по сравнению с контрольной партией сыра «Молодежный» (без него), присвоено на 2 балла выше (95 баллов против 93 балла).

Введение в процесс производства мягкого рассольного сычужного сыра сывороточного препарата в количестве 0,5 % от массы молока, обеспечило ускорение процесса созревания сыра из козьего молока «Лебединый» за 20 суток (при предусмотренном нормативной документацией для сыра относительно коровьего молока 30 суточного срока созревания). То есть, на 10 суток раньше установленного нормативной документацией срока созревания сыра.

Таким образом, использование сывороточного препарата «СПП-Б» ускоряет процесс созревания сыра, выработанного из козьего молока.

**Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор**

Секретарь, к. с. - х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 6 июня 2005 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х.. н. профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент к. с. - х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества опытной партии мягкого рассольного сычужного сыра из козьего молока, выработанного с использованием сывороточного препарата «СПП-А».

Решение: использование препарата «СПП-А» при выработке опытной партии мягкого сыра «Космический» способствует получению характеристик незрелого сыра в 30 суток, по сравнению с контрольной партией сыра № 1 «Молодежный».

Это объясняется биохимическим составом препарата, в состав которого входят дикарбоновые (кислые) аминокислоты, усиливающие кислотность среды в зоне действия сывороточного препарата.

За показатели вкуса и запаха, а также за характеристику консистенции опытной партии сыра «Космический», выработанной с использованием «СПП-А», по сравнению с контрольной партией сыра «Молодежный» (без него), присвоено на 2 балла ниже, по сравнению с контрольной партией сыра № 1 (91 балл - опытной против 93 баллов – контрольной). Комиссия считает, что сывороточный вид препарата «СПП-А» является природным «консервантом» для сыра, способствующий торможению процесса созревания сыра и может быть использован при устранении дефицита сыров в межсезонный период года.

Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор
Секретарь, к. с. - х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 9 июня 2005 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с. - х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества двух 30 суточных партий сычужных мягких рассольных сыров из козьего молока: контрольной партии № 1 и опытной партии № 2, выработанной с использованием сывороточного препарата «СПП-Б».

Решение:

После 30 суточного созревания контрольной партии сыра «Молодежный», она приобрела вкус, запах и консистенцию, характерные для зрелого сыра.

Вышеуказанной партии продукта было присвоено 95 баллов (на одинаковом уровне с 20 суточным сыром «Лебединый», выработанным с использованием сывороточного препарата «СПП-Б»).

Комиссия считает, что введение в процесс производства сычужного сыра из козьего молока молочного вида сывороточного препарата «СПП-Б», ускоряет (на 10 суток) процесс его созревания.

**Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор**

Секретарь, к. с. - х. наук, доцент

 **Рубан Ю.Д.**

 **Лысенко А.Л.**



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 16 июня 2005 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Доцент, к. с.-х. н. | А.Л. Лысенко. |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня: оценка качества опытной партии мягкого рассольного сычужного сыра из козьего молока, выработанного с использованием сывороточного препарата «СПП-А» через 40 суток его созревания.

Решение: использование препарата «СПП-А» при выработке опытной партии мягкого козьего сыра «Космический» - №2, обеспечило получению характеристик кондиционной зрелости только после 40 суток созревания, то есть на 10 суток больше, по сравнению с контрольной партией козьего сыра «Молодежный» - № 1.

За показатели вкуса и запаха, а также за характеристику консистенции опытной партии сыра «Космический», выработанной с использованием «СПП – А» через 40 суток его созревания, было присвоено одинаковое количество баллов, по сравнению с контрольной партией сыра «Молодежный» № 1 (по 93 балла каждому, из представленных на дегустацию двух образцов сыра).

Комиссия считает, что сывороточный препарат «СПП-А» влияет на удлинение сроков созревания продукта и может быть использован для устранения дефицита сыров в межсезонный период года.

Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор

Секретарь, кандидат с. - х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокола
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

9 января 2006 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, проф. | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Доцент, к. с.-х. наук | А.Л. Лысенко. |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня:

Оценка качества контрольной и опытной партий твердого сычужного сыра из коровьего молока с использованием сывороточного препарата «СПП-Б».

Решение:

Контрольной партии коровьего сыра № 1 «Российский», выработанного, в процессе его производства, без использования сывороточного препарата «СПП-Б», было присвоено на 4 балла ниже, по сравнению с сыром опытной партии № 2 «Российский Новый» с его введением в технологический процесс производства вышеуказанного твердого сыра.

Таким образом, опытной партии сыра из коровьего молока № 2 в 45 суток было присвоено 95 баллов, а продукту без «СПП-Б» – 91 балл.

Комиссия рекомендует, для улучшения качества сыра сокращенных сроков созревания, выработанного из коровьего молока, использовать разработанный Т.Н. Рыжковой молочный вид сывороточного препарата «СПП-Б», к широкому использованию в промышленных условиях молочных предприятий страны.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.**

Секретарь, к.с.-х. наук, доцент

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.



Протокола
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

3 сентября 2006 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Доцент, к. с. - х. наук | А.Л. Лысенко. |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня:

Оценка качества 60 суточного твердого сычужного сыра контрольной партии № 1 и опытной № 2, выработанной из коровьего молока с использованием сывороточного препарата «СПП-А».

Решение:

Контрольная партия коровьего сыра № 1 «Российский», выработанная без использования, в процессе его производства, сывороточного препарата «СПП-Б», достигла кондиционной зрелости только через 60 суток созревания вышеуказанного вида продукта.

Контрольной партии сыра № 1 было присвоено 95 баллов, а опытной с препаратом «СПП-А» - 90 баллов.

Комиссия рекомендует, для устранения дефицита сыра в межсезонный период года, использовать разработанный Т.Н. Рыжковой молочный вид сывороточного препарата «СПП-А», к широкому использованию в промышленных условиях молочных предприятий страны.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.**

Секретарь, к.с.-х. наук, доцент



Ю.Д. Рубан Рубан Ю.Д.

А.Л. Лысенко Лысенко А.Л.

Протокола

заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

18 сентября 2006 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х. наук, профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Доцент, к. с.-х. наук | А.Л. Лысенко. |
| 5. Ассистент | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня:

Оценка качества 75 суточного твердого сычужного сыра опытной партии № 2 «Российский Новый», выработанной из коровьего молока с использованием сывороточного препарата «СПП-А».

Решение:

Опытная партия коровьего сыра № 2 «Российский Новый», выработанная с использованием, в процессе его производства, сывороточного препарата «СПП-А», достигла кондиционной зрелости только через 75 суток созревания вышеуказанного вида продукта.

То есть, под влиянием сывороточного препарата кислотного характера процесс созревания сыра увеличился на 15 суток, по сравнению с контрольной партией твердого сычужного сыра № 1. Опытной партии сыра, выработанной с препаратом «СПП-А», только после вышеуказанного – увеличенного срока созревания было присвоено одинаковое с контрольной партией количество баллов.

Комиссия рекомендует, для устранения дефицита сыра в межсезонный период года, использовать разработанный Т.Н. Рыжковой молочный вид сывороточного препарата «СПП-А», к широкому использованию в промышленных условиях молочных предприятий страны.

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.
Секретарь, к.с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 1 ноября 2006 года

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с - х. наук, профессор Ю.Д. Рубан
2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор В.Г. Прудников
3. Доценты: Т.Н. Рыжкова
4. А.Л. Лысенко
5. Ю.А. Васильева

Повестка дня: оценка качества контрольной № 1 и опытной партии альбуминного творога из подсырной сыворотки, полученной в процессе переработки сыров

Решение:

Альбуминный творог, выделенный из подсырной сыворотки содержит непредельных жирных кислот на 0,8 % больше, чем творог, изготовленный из нормализованной смеси молока. Однако по содержанию эссенциальных жирных кислот альбуминный творог отставал на 0,9 % от продукта, изготовленного из нормализованного коровьего молока.

Таким образом, альбуминный творог, как ценный продукт питания переработки вторичного сырья, может быть использован для обогащения ферментированных молочных продуктов.

Председатель комиссии,
доктор с - х. наук, профессор
Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.

Протокол

заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

от 14 ноября 2006 года

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор Ю.Д. Рубан.
2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор В.Г. Прудников
3. Доценты: Т.Н. Рыжкова
4. А.Л. Лысенко
5. Ю.А. Васильева

Повестка дня: оценка качества контрольной партии творога кисломолочного сыра № 1 и опытной партии № 2 творожной массы, полученной при получении сывороточных препаратов «СПП»

Решение: установлено, что творожная масса, выделенная из термически обработанных заквасок на коровьем молоке, полученная при изготовлении сывороточных препаратов «СПП», отличается от кисломолочного творога более нежной консистенцией и наличием коричневого оттенка, по сравнению с более плотной консистенцией и наличием белого цвета в кисломолочном твороге, выработанном из коровьего молока.

Комиссия считает, что использование творожной массы позволит сократить количество какао - порошка при изготовлении сырково - творожных изделий.

**Председатель комиссии,
доктор с - х. наук, профессор**

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Handwritten signatures of Y.D. Ruban and A.L. Lysenko.

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 4 июня 2007 года

Присутствовали:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. -х. н., профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с.-х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент к. с.-х. н. | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценки качества творога «Особый» из козьего молока с использованием отдельных видов заквасок.

Решение: установлено, что закваска «СМт», традиционно используемая для производства творога из коровьего молока, обеспечивает хорошую консистенцию козьему творогу, но не устраняет в нем вкус и запах жиропота коз.

Имеет место незначительное выделение сыворотки.

Контрольному варианту творога, выработанного с закваской для творога «СМт» - № 1, было присвоено 13 баллов.

Запах и консистенция опытной партии творога № сыра 2 и № 3 при производстве которых были использованы, соответственно, пропионовокислые бактерии и закваска, состоящая из ацидофильных молочнокислых палочек (не вязких рас), имеют значительно сниженный менее выраженный привкус и запах жиропота коз.

Творог опытного варианта № 2, выработанный с использованием пропионовокислых бактерий, имеет сладковатый привкус и отличную «суховатую» без выделения сыворотки, консистенцию.

Опытный вариант творога № 3, выработанный с использованием ацидофильной молочнокислой микрофлоры отличается наименее выраженным привкусом и запахом жиропота коз и более нежной консистенцией, по сравнению с опытным вариантом творога № 2, в нем также отсутствует выделение сыворотки. Однако он отличается кисловатым вкусом и запахом. Оба варианта творога № 2 и № 3 оценены, соответственно, по 14 баллов каждый.

Комиссия рекомендует, с целью улучшения качества творога «Особый» из козьего молока, использовать положительные свойства каждой из вышеуказанных видов заквасок, принимающих участие в опыте. Для этого необходимо создать из них комбинационные заквасочные сочетания.

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор
Секретарь, кандидат с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 7 июня 2007 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с - х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с. - х. наук | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент к. с. - х. наук | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольного № 1 и опытных вариантов творога «Особый» № 2, № 3, № 4, выработанных из козьего молока с использованием комбинационных сочетаний трех наименований заквасок (для творога «МСт», заквасок состоящих из пропионовокислых бактерий, а также из ацидофильных молочнокислых бактерий).

Оценку качества творога «Особый», выработанного из козьего молока проводили по максимальной 15 бальной шкале по основным показателям: вкусу, запаху и консистенции, цвету, по 5 баллов за каждый, из вышеперечисленных показателей качества.

Решение: установлено, что из пяти представленных на дегустацию вариантов творога, опытные варианты № 3 и № 5 оценены, соответственно, по 15 баллов, а опытные варианты продукта № 2 и № 4, соответственно, по 14 баллов - каждый.

Комиссия считает, что творог из козьего молока, целесообразно изготавливать не с отдельными представителями заквасочной микрофлоры, а в составленных из них комбинационных сочетаниях. Опытный вариант творога № 3, изготовленный с участием комбинационных сочетаний, составленный из трех видов заквасок, взятых в соотношении 60:25:15, отличался от других вариантов аналогичного вида продукта (контрольного и опытных) наиболее высоким качеством. В вышеуказанном комбинационном сочетании закваска для творога «МСт» занимает 60 %, состоящая из пропионовокислых бактерий - 25 % и 15 %, соответственно. При этом, общее количество закваски, используемой при производстве творога «Особый» составляет 3 мас. %.

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор
Секретарь, кандидат с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 1 сентября 2008 года

Присутствовали:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор. | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент | Т.Н. Рыжкова |
| 4. | А.Л. Лысенко |
| 5. И.о. доцента | Ю.А. Васильева |

Повестка дня:

оценка качества контрольной № 1 «Швейцарского типа» и опытной 45 суточного срока созревания, партий козьего твердого сычужного сыра с высокой температурой второго нагревания № 2, выработанного с использованием сывороточного препарата «СПП - С».

Решение:

Козий твердый сычужный сыр «Швейцарского типа» контрольной партии сыра № 1 имел характеристику незрелого сыра. В то же самое время, опытная партия козьего твердого сычужного сыра № 2 «Солнечный» отличалась от вышеуказанной партии продукта № 1 характеристиками зрелого продукта.

Контрольной партии сыра № 1 было присвоено на 4 балла ниже по сравнению с опытной № 2 (91 и 95 баллов), соответственно.

Комиссия рекомендует использовать, разработанный Рыжковой Т.Н. сырный вид сывороточного препарата «СПП-С» при переработке козьего молока на твердые сычужные сыры с высокой температурой второго нагревания (сокращенного срока созревания) для широкого внедрения на молокоперерабатывающих предприятиях страны и мини цехах фермерских хозяйств в межсезонный период года.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.**

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протоколы заседаний членов дегустационной комиссии
Харьковской государственной зооветеринарной академии по определению
качества ферментированных молочных продуктов из козьего молока

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 4 сентября 2008 г.

Присутствовали:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Заведующий кафедры технологии животноводства им. М.Д. Потемкина,
доктор с. х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан |
| 2. Заведующий кафедры технологии переработки и стандартизации продуктов
животноводства, доктор с.- х. наук, профессор | В.Г. Прудников. |
| 3. Доцент вышеуказанной кафедры, к.т.н. | Т.Н. Рыжкова. |
| 4. Доцент к. с.- х. н. | А.Л. Лысенко. |
| 5. И.о. доцента, к. с.- х. н. | Т.А. Васильева. |
| 6. Ст. преподаватель, к. с.- х. н. | В.А. Попова. |

Повестка дня: оценка качества рассольных сычужных сыров, выработанных из «нормального» и «анормального» козьего молока.

Решение: партии рассольного сычужного сыра, выработанные как из «нормального» коровьего, так и из «нормального» козьего молока, оценены на 2 балла выше, по сравнению с качеством такого же продукта, выработанного из коровьего и козьего «анормального» молока (94 балла против 92 баллов).

Рекомендуется работникам молочно-товарных ферм и частных предпринимателей, на подворьях которых находятся дойные коровы и козы, соблюдать санитарно-гигиенические правила при доении животных, в том числе, первые струйки молока сдаивать в отдельную посуду, так как примеси «анормального молока» вызывают пороки вкуса и запаха в готовых к реализации ферментированных продуктах.



**Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор**

Секретарь, к. с. - х. наук, доцент

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

от 16 сентября 2008 года

Присутствовали:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, проф. | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент | А.Л. Лысенко |
| 5. И.о. доцента | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольной партии твердого сычужного сыра из козьего молока, 60 суточного срока созревания с высокой температурой второго нагревания

Решение:

. Контрольной партии твердого козьего сычужного сыра «Швейцарского типа после 60 суток созревания присвоили 95 баллов, то есть оценили на одинаковом уровне с опытной партией сыра №2 «Солнечный», сокращенного срока созревания.

Это является подтверждением возможности использования сывороточного препарата «СПП-С » для ускорения созревания сычужных сыров «Швейцарского типа» с высокой температурой второго нагревания.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.**

Секретарь, к. с.-х. наук, доцент



**Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.**

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 7 октября 2008 года

Присутствовали:

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с-х. н. | А.Л. Лысенко. |
| 5 И.о доцента. к.с-х. н. | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня: оценки качества мягкого сычужного сыра, выработанного из козьего молока с использованием отдельных видов заквасок: «СМС», ацидофильной и состоящей из пропионовокислых бактерий.

Решение: качество двух опытных партий сыров № 2 и № 3, выработанных с использованием как ацидофильной микрофлоры, так и пропионовокислых бактерий, соответственно, оценено на 2 балла выше, по сравнению с контрольной партией продукта № 1, выработанной с закваской «СМС» для мелких и рассольных сыров (92 балла – контрольной против по 94 балла каждой из вышеуказанной опытной партии рассольного сыра).

Установлено совместное положительное влияние заквасок, состоящей из ацидофильных молочнокислых бактерий и пропионовокислых бактерий на снижение специфических особенностей козьего молока, усиливающих в сыре «Жемчужный» при использовании традиционно используемой при изготовлении сычужных сыров из коровьего молока-закваски «СМС». При выработке сычужных сыров из козьего молока, для использования положительных свойств каждого из видов заквасок, рекомендуется составлять из них комбинационные сочетания.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор**

Секретарь, кандидат с.-х. наук, доцент

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 21 октября 2008 года

Присутствовали:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан. |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с. - х. н., профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с - х. н. | А.Л. Лысенко |
| 5. Ассистент | В.А. Попова |

Повестка дня: оценки качества мягких рассольных сычужных сыров, выработанных из козьего молока с использованием двух видов органических кислот и их смесей

Решение: установлено, что вкус, запах и консистенция опытной партии сыра № 2, № 3 и № 4, по сравнению контрольной партией № 1 (без использования органических кислот) имеют менее выраженный привкус и запах жиропота коз.

Наиболее качественные показатели вкуса, запаха, консистенции и рисунок получены под воздействием смеси аскорбиновой и лимонной органических кислот.

Сыру контрольной партии № 1 (без органических кислот), опытными партиями продукта с использованием отдельных аскорбиновой и лимонной кислот № 2 и № 3, а также № 4 (со смесью вышеуказанных кислот, взятых в соотношении 1:1), присвоено, соответственно, по 92, 94 и 96 и 97 баллов каждой. Наиболее высоким качеством отличалась опытная партия сыра, выработанная с использованием смеси аскорбиновой и лимонной органических кислот.

Комиссия рекомендует, при производстве сычужных сыра из козьего молока, использовать смесь аскорбиновой и лимонной органических кислот в соотношении 1:1 в количестве 0,01 - 0,04 мас. %.

Это способствует получению наиболее плотных качественных сгустков из козьего молока, по сравнению с плотностью сгустков, выработанных с введением в процесс производства сыра отдельных органических кислот.

Председатель комиссии,
доктор с. - х. наук, профессор
Секретарь, кандидат с - х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.
Лысенко А.Л.

Протокол

заседания дегустационной комиссии ХГЗВА

от 7 сентября 2009 г.

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор Ю.Д. Рубан.
2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор В.Г. Прудников
3. Доцент к. т. н. Т.Н. Рыжкова
4. Доцент к. с.-х. н. А.Л. Лысенко
5. И.о доцента с.-х. н. Ю.А. Васильева

Повестка дня: оценка качества контрольной и опытной партий твердого сычужного сыра, выработанных из козьего молока с использованием молочного вида сывороточного препарата «СПП –Б» через 45 суток их созревания.

Решение: под воздействие оптимальных, для развития заквасочной микрофлоры, доз молочного вида сывороточного препарата «СПП–Б» в количестве 0,5 % - 0, 8 % от массы молока, опытная партия сыра № 1 - № 4 достигла кондиционной зрелости (вкуса, запаха и консистенции, свойственной твердому зрелому сыру) после 45 суточного сокращенного на 15 дней срока созревания. Контрольная партия сыра «Российского (без него) по сравнению с двумя опытными № 1 и №4, была оценена на 5, 8 и 10 баллов ниже.

Контрольная партия сыра № 5 выработанная с использованием в качестве «раскислителя» питьевой воды, отличается от опытных вариантов № 1-4, характеристикой незрелого продукта. Комиссия рекомендует использовать, разработанный Т.Н. Рыжковой молочный вид сывороточного препарата «СПП–Б» при переработке козьего молока на твердые сычужные сыры сокращенного срока созревания, для широкого внедрения на молокоперерабатывающих предприятиях страны, мини цехах фермерских хозяйств в межсезонный период года.

Председатель комиссии,

доктор с.-х. наук, профессор.

Секретарь, к. с.- х. наук, доцент



Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 22 сентября 2009 г.

Присутствовали:

1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д Потемкина, доктор с.-х. наук, профессор Ю.Д. Рубан.
2. Зав. кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, профессор В.Г. Прудников
3. Доцент к. т. н. Т.Н. Рыжкова
4. Доцент к. с.-х. н. А.Л. Лысенко
5. И.о доцента с.-х. н. Ю.А. Васильева

Повестка дня: оценка качества контрольной партии твердого сычужного сыра варианта № 5, выработанных из козьего молока с использованием в качестве раскислителя питьевой воды в количестве 10 %.

Решение Контрольная партия сыра № 5 выработанная с использованием в качества «раскислителя» питьевой воды достигла кондиционной зрелости сыра только через 60 суток созревания сыра. Это является подтверждением возможности использования сывороточного препарата «СПП-Б» для сокращения сроков созревания сыра изготовленного из козьего молока.

Комиссия рекомендует использовать, разработанный Т.Н. Рыжковой молочный вид сывороточного препарата «СПП-Б» при переработке козьего молока на твердые сычужные сыры сокращенного срока созревания, для широкого внедрения на молокоперерабатывающих предприятиях страны, мини цехах фермерских хозяйств в межсезонный период года.

**Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор.**

Секретарь, к. с.- х. наук, доцент

Рубан Ю.Д.

Лысенко А.Л.



Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 17 мая 2011 года

Присутствовали:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина, доктор с
- х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан |
| 2. Заведующий кафедрой технологии переработки и стандартизации продуктов
животноводства, доктор с. - х. наук, профессор | В.Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с.-х. наук | А.Л. Лысенко |
| 5. Доцент к. с.-х. наук | Ю.А. Васильева |

Повестка дня: оценка качества контрольного варианта козьего творога № 1 «Особый» с использованием при его выработке таких заквасочных комбинационных сочетаний, как:

- закваски для творога МСт в количестве 60 %, пропионовокислых бактерий - 30 % и ацидофильных молочнокислых палочек - 10 %, а также четырех опытных вариантов комбинированного творога «Зернинка» № 2...5, выработанных с использованием комбинационных сочетаний из трех вышеуказанных заквасок, одну из них – ацидофильную закваску заменили на закваску, состоящую из болгарских палочек.

Кроме того, в составе опытных вариантов – комбинированного творога была введена зерновая добавка из пшеничной муки в количестве 2 масс., %.

Установлено, что меньшее количество, чем 2 масс., % зерновой добавки или выше 2 масс., %, вводить в состав творога не целесообразно, так как это приводит к ухудшению его качества.

Отмечено, что наилучшими показателями вкуса, запаха и консистенции отличался два из четырех вариантов творога с наличием в их составе 2 масс., % зерновой добавки и заквасочных сочетаний, входящих в комбинационный вариант № 2, состоящий из:

- закваски для творога «МСт» в количестве 55 %, пропионовокислых бактерий – 35 % и болгарских молочнокислых палочек - 10 %, а также вариант № 3, состоящий из:

- закваски для творога МСт - 65 %, пропионовокислых бактерий - 20 % и болгарских палочек – 15 %.

Оценку качества контрольной партии творога «Особый», выработанного из козьего молока и опытных с зерновой добавкой «Зернинка» проводили по максимальной 15 бальной шкале по основным показателям: вкусу, запаху и консистенции, цвету, по 5 баллов за каждый, из вышеперечисленных показателей качества.

Решение: Установлено, что из пяти представленных на дегустацию вариантов творога, контрольному варианту творога без зерновой добавки было присвоено 14 баллов. Опытные варианты № 2 и № 3 были признаны лучшими и оценены, соответственно, по 14 баллов каждый.

При этом опытным вариантам продукта № 4 и № 5, присвоено на один балл ниже - по 13 баллов – каждому.

Комиссия считает, что комбинированный творог «Зернинка» может занять достойное место среди продуктов функционального назначения. При этом он имеет недостаток – сероватый оттенок

Поэтому его целесообразно направлять на изготовление сырково-творожных изделий с использованием таких например, наполнителей, как, какао или кофе или ароматических добавок, выпускаемых ЗАО «Скорпио-Аромат».

Председатель комиссии,
доктор с.-х. наук, профессор
Секретарь, кандидат с.-х. наук, доцент



Рубан Ю..Д.
Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии ХГЗВА
от 12 декабря 2012 года

Присутствовали:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина,
доктор с-х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан |
| 2. Заведующий кафедрой
технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х..
наук, профессор | В. Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т. Н. Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с.-х. наук | А. Л. Лысенко |
| 5. Доцент к. с.-х. наук | Ю.А. Васильева. |

Повестка дня: оценка качества двух видов копченых козьих рассольных сыров «Казацкого-Нового» №1, опытной партии сыра № 2 «Слобожанского Нового», выработанного с использованием сырного вида биопрепарата «СПП-С», после 60 суточного хранения упакованных в полиэтиленовую пленку.

Решение: Установлено, что выход опытной партии сыра, выработанного с сырным видом биопрепарата, оказался выше, чем контрольной на 4,2...4,5 %.

Процесс копчения обеспечил улучшение органолептических показателей козьего рассольного сыра.

В копченом сыре отсутствует специфический привкус и запах козьего молока. В нем появился специфический приятный привкус копчения.

Качество двух видов 60 суточных копченых сыров, представленных на дегустацию, оценено, как, «хорошее», в через 62 суток, как «удовлетворительное», а через 65 суток, как «не удовлетворительное».

Опытной партии копченого сыра «Казацкому Новому» № 3 и «Слобожанскому Новому» № 4, в 60 суток было присвоено, соответственно, 92 и 94 баллов, что на 2 балла ниже, по сравнению с оценкой качества двух видов сыров после окончания процесса их копчения.

Так, по одному баллу за ухудшение (появление более плотной грубоватой) консистенции и цвета - изменение сырного теста обоих видов опытных партий сыров (с желтого на бледно-желтый в опытной партии сыра «Казацкого Нового» № 3) и (с ярко-желтого на желтый в опытной партии сыра «Слобожанского Нового» №4.

Комиссия считает, что процесс копчения оказывает положительно влияние на качество козьего рассольного (на вкус, запах и его консистенцию) сыра и способствует увеличению сроков его хранения до 60 суток.



Председатель комиссии
доктор с-х. наук, профессор
Секретарь, к. с.-х. наук

Ю.Д. Рубан

Лысенко А.Л.

Протокол
заседания дегустационной комиссии
ХГЗВА от 9 января 2014 года

Присутствовали:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Заведующий кафедрой технологии животноводства им. М.Д. Потемкина,
доктор с- х. наук, профессор | Ю.Д. Рубан |
| 2. Заведующий кафедрой
технологии переработки и стандартизации продуктов животноводства, доктор с.-х.. наук,
профессор | В. Г. Прудников |
| 3. Доцент, к. т. н. | Т.Н.Рыжкова |
| 4. Доцент, к. с. - х. наук | А. Л. Лысенко |
| 5. Доцент к. с. - х. наук | Ю. А.Васильева |

Повестка дня: оценка качества двух видов мягких козьих сыров типа «Адыгейского» №1, выработанного без использования биопрепарата «СПП-С» и опытной партии сыра № 2, под условным названием «Орион», выработанной с использованием сырного вида биопрепарата «СПП-С» из расчета 2 г сыра в составе его сырно -сывороточной суспензии, на 100 кг молока.

Решение: Установлено, что мягкий козий сыр «Орион», выработанный с использованием сырного вида биопрепарата «СПП-С» отличается от контрольной партии аналогичного вида продукта типа «Адыгейского» (без его использования) отсутствием специфических особенностей козьего молока, в частности, резко выраженных привкуса и запаха жиропота коз.

Выход опытной партии сыра «Орион», оказался выше на 1,8 %, в сравнении с аналогичным показателем контрольной партии продукта, без использования вышеуказанного вида биопрепарата.

Контрольной партии мягкого козьего сыра «Адыгейского» типа № 1 (без биопрепарата) и опытной № 2 «Орион» с биопрепаратом «СПП-С», было присвоено, соответственно, 92 и 94 балла.

Комиссия считает, что качество козьего мягкого сыра опытной № 2 «Орион», оказалось выше, чем контрольной партии №1 «Адыгейского» типа без использования сырного вида биопрепарата «СПП-С».

Комиссия рекомендует разработанную Т.Н. Рыжковой технологию козьего мягкого сыра термокислотного способа производства с использованием вышеуказанного сырного вида биопрепарата, к широкому внедрению в производство.



Председатель комиссии
доктор с - х. наук, профессор
Секретарь, к. с.- х наук

Ю.Д. Рубан
Лысенко А.Л.

Ю.Д. Рубан

Лысенко А.Л.

ДОДАТОК Б.
АКТИ ВПРОВАДЖЕНЬ РОЗРОБОК ДИСЕРТАНТА У ВИРОБНИЦТВО
МОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ І ФЕРМЕРСЬКИХ
ГОСПОДАРСТВ

Председатель Правления

ОАО "Великобурлукский

сыродельный завод

В.А. Золотарев


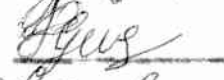
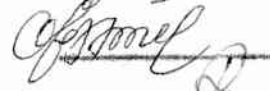

18 ноября 2001 г.

Акт

Составлен комиссией в составе специалистов ОАО "Великобурлукский сыродельный завод": начальника производства Кулик А.Ф., начальника лаборатории Баканиной Л.А., технолога по производству сыров Келеберды Л.П., и.о. доцента кафедры Технологии продуктов животноводства и ВСЭ, к. Уварьковской государственной Зооветеринарной Академии, к.т. н. Рыжковой Т.Н., в том, что 15 октября 2001 года была выработана опытная партия сыра Российского- нового с использованием биопрепарата, изготовленного по ТУ У 22657657-001-97 и технологической инструкции к ним "Сывороточные парaproductы питания".

Установлено, что опытная партия сыра готова к реализации на 14 дней раньше установленного срока. Результаты анализов прилагаются/, то есть продукт по предлагаемой разработчиком Рыжковой Т.Н. новой технологии имеет ускоренный срок созревания.

В чем и составили настоящий акт:

	А.Ф. Кулик
	Л.А. Баканина
	Л.П. Келеберда
	Т.Н. Рыжкова

«Утверждаю»

Председатель правления
ОАО «Чугуевский молочный завод»

С.Н. Максюк

«27» сентября. 2004 г.



Акт

(апробации и внедрения разработанной доцентом ХГЗВА. Рыжковой Т.Н технологии производства новых видов сычужных мягких рассольных сыров из козьего молока)

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе работников ОАО
«Чугуевский молочный завод»:

главного технолога предприятия Бухтияровой В.А, начальника лаборатории Слюсарь Л.П., лаборанта Макашовой И.В. и разработчика технологии доцента ХГЗВА Рыжковой Т.Н., составили настоящий акт в том, что в течении с 25 сентября по 27 сентября на вышеуказанном предприятии произведена трех кратная апробация разработанной доцентом ХГЗВА Рыжковой Т.Н. технологии переработки козьего молока на следующий новый ассортимент сычужных мягких рассольных сыров:

- «Лебединый» с использованием биологически активной добавки (БАД), изготовленной на основе ацидофильной закваски по ТУ У 22657657-97 «Сывороточные парапродукты питания», далее по тексту сокращенно «СПП», способствующей повышению биологической ценности продукта и улучшению органолептических показателей готового продукта;

- «Дорожный» без БАД (с различными наполнителями растительного происхождения: моркови, укропа, петрушки, маринада и др.);

- «Небесный» с использованием БАД «СПП», изготовленной на основе сырно-сывороточной суспензии.

Результаты анализов козьего молока на соответствие требованиям внедренного на вышеуказанном предприятии ТУ У 46.14.11-97 «Молоко козине. Вимоги при закупівлі» и качества готовых сыров (в дополнениях к настоящему акту) - прилагаются.

Социально-экономический эффект от внедрения нового ассортимента сычужных мягких рассольных сыров на ОАО «Чугуевский молочный завод», заключается в расширении ассортимента, выпускаемых заводом молочных продуктов питания высокой биологической ценности, а также в возможности переработки дополнительного сырья – козьего молока для молочной отрасли пищевой промышленности и, следовательно, удовлетворения растущей потребности населения, в том числе детей, в первую очередь, в белке

животного происхождения, дефицит в котором оно, в настоящее время, испытывает особенно остро.

Апробация технологии вышеуказанного ассортимента новых видов сычужных сыров показала возможность использования имеющегося на предприятии оборудования, выпуска сыров как без созревания, так и с созреванием в рассоле, а также обогащения сыра различными компонентами растительного происхождения, что позволит повысить не только вкусовые достоинства сыров, но и и увеличить объемы их производства.

На основании вышеизложенного, подтверждаем успешную апробацию технологии переработки козьего молока на новый ассортимент сычужных мягких рассольных сыров из козьего молока и внедрение их в производство.

Подписи:

главный технолог

 Бухтиярова В.А.


начальник лаборатории

 Слюсарь Л.П.,

лаборант

 Макашова И.В.

разработчик
технологии

 Рыжкова Т.Н.



УКРАЇНА

ВАТ «ВЕЛИКОБУРЛУЦЬКИЙ СИРЗАВОД»

62602, Харківська обл., смт. Великий Бурлук, вул. Терешкової, 2, код 05507436
Розрахунковий рахунок № 260063111 в ХОД АППБ «Аваль» МФО 350589
Розрахунковий рахунок № 26009805191610 в АКБ «Укрсоцбанк» МФО 351016
<mailto:vbcz@kharkov.ukrtel.net>

Директор т. 5-47-60
Гол. інженер т. 5-20-04
Гол. бухгалтер т. 5-49-51
Факс. 5-29-12, 5-47-64

Реквізита з.д: ст. Бурлук ПЗД
код станції 433205
код отримувача 4252

Індивідуальний № 055074320079 Свідоцтво № 27740561 НВ № 032003

исх. № 31

от 10 09 2007 рік

Ректору ХДЗВА
професору,
доктору ветеринарних наук
Головку В. О.

Вельмишановний Валерій Олексійович !

Направляємо Вам результати мікробіологічних досліджень зразків молока та продукції, доставлених доцентом ХДЗВА Рижковою Т. М., проведених в умовах підприємства.

Повідомляємо, що в порівнянні з чашковим методом, пластиковий більш зручніший, потребує менше часу на підготовку до досліджень.

Значних розходжень в результатах мікробіологічних досліджень між чашковим та пластиковим методом не виявлено.

Результати досліджень прикладаю.

З повагою,

Виконавчий директор



Я. І. Романцов

Результати досліджень

№ проби	Кількість мікробних клітин, КУО см ³			
	МАФАНМ (чашки)		МАФАНМ (пластини)	
	Всього	у т.ч. дріжджі	Всього	у т.ч. дріжджі
Молоко козине (в 1см³)				
№1	9,6x10 ³	Не знайдено	9,3x10 ³	Не знайдено
№2	6,7x10 ³	1	5,5x10 ³	1x10 ³
№3	5,8x10 ³	Не знайдено	6,0x10 ³	Не знайдено
M ± m	7,37x10 ³ ± 1,15x10 ³	-	7,27x10 ³ ± 1,05x10 ³	-
td	0,06			
Сир з козиного молока (в 1г продукту)				
№4	6,1x10 ⁵	-	6,8 x10 ⁵	-
№5	2,2 x10 ⁵	-	2,0 x10 ⁵	-
№6	5,0 x10 ⁵	-	5,0 x10 ⁵	-
M + m	4,43x10 ⁵ ± 1,2 x10 ⁵	-	4,60x10 ⁵ ± 1,4x10 ⁵	-
td	0,09	-		-

И.о. начальника контрольно-производственной лаборатории



Т. Н. Величко

УКРАЇНА
Харківська область м. Чугуїв
ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ
ТОВАРИСТВО
"ЧУГУЇВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД"

№00447566
вул.Репіна, 2-22-33, 2-20-44
Від _____ № _____

Ректору Харківської державної
зооветеринарної академії, професору,
доктору вет. наук
Головку В.О.

Шановний Валерій Олексійович!

Повідомляємо про те, що за Вашим проханням в виробничій лабораторії підприємства були проведені зрівняльні мікробіологічні аналізи проб коров'ячого молока та м'якого сиру із нього за допомогою чашкового та пластинкового методів, що пов'язано зі створенням проекту ДСТУ «Молоко і молочні продукти. Визначення КМАФАнМ, дріжджів та плісневих грибів».

Пластини були доставлені на завод 22.12.06 року доцентом кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва ХДЗВА Рижковою Т.М., в присутності якої і були відібрані проби молока та продукції і проведені їх відповідні мікробіологічні посіви.

Дослідження показали, що значних розходжень в результатах мікробіологічних аналізів між чашковим та пластинковим методом не виявлено.

Проте пластинковий метод виявився більш зручнішим, ніж чашковий.

При цьому, відпадає необхідність в тривалій підготовці живильних середовищ, в придбанні та стерилізації чашок Петрі, що сприятиме покращанню санітарного стану в лабораторії та отриманню більш стабільних результатів аналізів.

Вважаємо, що пластинковий метод знайде своїх прихильників не тільки на нашому заводі, але й на інших підприємствах країни.

З повагою

Голова правління

ТОВ "Чугуївський молочний
завод

С.М. Максук

59-01-100
В.О. Головка

«Утверждаю»

Председатель правления
ОАО «Чугуевский молочный завод»

С.Н. Максюк

« 24 » _____ 2009 г.

Акт

внедрения разработанной доцентом ХГЗВА. Рыжковой Т.Н технологии производства новых видов ферментированных молочных продуктов, выработанных из козьего молока

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе работников ОАО «Чугуевский молочный завод»:

Главного технолога предприятия Бухтияровой В.А, начальника лаборатории Слюсарь Л.П., лаборанта Макашовой И.В. и разработчика технологии, доцента ХГЗВА - Рыжковой Т.Н., составили настоящий акт в том, что в течение 2009 года на вышеуказанном предприятии, произведена выработка опытных партий сычужных сыров, сметаны и кисломолочного напитка в количестве по 500 кг каждого из указанных ниже наименований:

1. Мягкий сыр из «Молодежный»
2. Мягкий сыр «Лебединый»
3. Мягкий сыр «Слобожанский»
- 4 Мягкий сыр «Жемчужный»
- 5.Твердый сыр «Российский – Новый»
- 6.Кумыс «Нектар здоровья»
- 7.Сметана «Сластенка».
- 8.Творог «Особый».

Подписи:

Начальник лаборатории



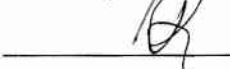
Слюсарь Л.П.

Лаборант



Макашова И.В.

Доцент ХГЗВА



Рыжкова Т.Н.

«Утверждаю»

Председатель правления

ОАО «Велико-Бурлукский сыродельный завод»

Сытник М.М.



2009 г.

Акт

**внедрения, разработанной доцентом ХГЗВА Рыжковой Т.Н технологии
производства новых видов ферментированных молочных продуктов из
козьего молока**

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе работников ОАО
«Велико-Бурлуцкий сыродельный завод» :

Начальник лаборатории ОАО «Велико-Бурлукский сыродельный завод»
Величко Т. Н., технолог предприятия_Снисарь К.П. и разработчик технологии
переработки козьего молока на ферментированные молочные продукты -
доцент ХГЗВА Рыжкова Т.Н., составили настоящий акт в том, что в течение
2008 года, на вышеуказанном предприятии были выработаны опытные партии
сыров и кисломолочных продуктов из козьего молока в количестве по 500 кг
каждого из указанных ниже наименований:

1. Мягкий сыр «Молодежный»
2. Мягкий сыр «Лебединый» с «СПП»
3. Мягкий сыр «Слобожанский»
- 4 Мягкий сыр «Жемчужный»
- 5.Твердый сыр из козьего молока «Российский – Новый»
- 6.Кумыс из козьего молока «Нектар здоровья»
- 7.Сметана «Сластенка».
- 8.Творог «Особенный»

Подписи

Величко Т.Н.
Снисарь К.П.
Рыжкова Т.Н.

«Затверджую»

Голова правління, засновник
фермерського господарства «Шеврет»

 **М.В. Хом'як**

«22» жовтня 2010 року.



Акт

**впровадження розробленої, доцентом Харківської державної
зооветеринарної академії Рижкової Т.М., технології виробництва нових
видів ферментованих молочних продуктів із козиного молока**

Ми, що нижче підписалися, комісія у складі Голови правління, засновника фермерського господарства «Шеврет», розташованого у селі Дмитровичі Мостиського району Львівської області, Хом'як М.В. та представників вищевказаного навчального закладу – доцента кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва Рижкової Т.М. та асистент кафедри хімії та біохімії Бондаренко Т.А., склали дійсний акт у тому, що протягом 2008 - 2010 років на вищевказаному фермерському сільськогосподарському підприємстві, на якому утримується 400 дійних кіз, проведена апробація розроблених Т.М. Рижковою новітніх технологій з виробництва ферментованих продуктів із козиного молока.

За вищевказаний період було виготовлено дослідні партії м'яких та твердих сичужних сирів та сиру кисломолочного у кількості по 500 кг кожного із таких найменувань продукції:


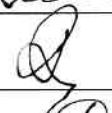

1. Сир сичужний м'який «Молодіжний».
2. Сир сичужний м'який «Лебединий».
3. Сир сичужний м'який «Слобожанський».
4. Твердий сир «Перлинний» із скороченим терміном визрівання (за 45 діб замість не менше 60 діб, згідно з вимогами діючої нормативної документації, що розповсюджується на тверді сичужні сири із низькою температурою другого нагрівання сирного зерна).
5. Твердий сир «Сонячний», що відноситься до сирів швейцарської групи, із скороченим терміном визрівання (за 45 діб замість не менше, ніж 51 - 75 діб, згідно з вимогами діючої нормативної документації, що розповсюджується на тверді сичужні сири із високою температурою другого нагрівання сирного зерна).
6. Кисломолочний сир «Особливий» із терміном придатності до зберігання протягом 3 діб;
7. Кисломолочний сир «Місячне сяйво» за ресурсозберігаючою технологією виробництва із використанням гідролізату вівсяного борошна та інших його видів, що має термін придатності до зберігання протягом 3 діб.
8. Сир термокислотного способу виробництва «Західний» із терміном зберігання протягом 7 діб.

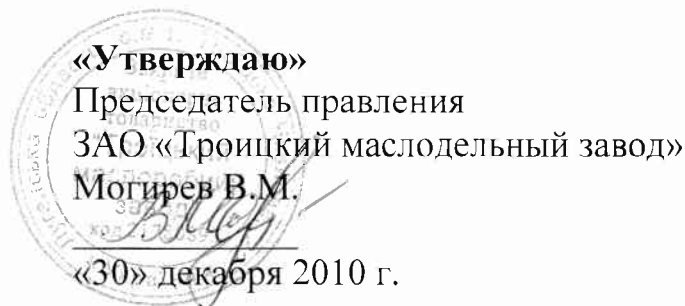
Підписи:

Голова правління, засновник
фермерського господарства «Шеврет»

Доцент ХДЗВА, канд. техн. наук

Асистент ХДЗВА

 **Хом'як М.В.**
 **Рижкова Т.М.**
 **Бондаренко Т.А.**



Акт

внедрения нормативно - технической документации - национальных стандартов Украины (ГСТУ), разработанных доцентом ХГЗВА Рыжковой Т.Н., использование которых на производстве, позволяет оценить качество заготавливаемого козьего молока, а также проанализировать микробиологические показатели заготавливаемого молочного (коровьего и козьего) сырья и готовых к реализации молочных продуктов, выработанных на основе двух видов молочного сырья

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе работников ЗАО «Троицкий маслодельный завод» Луганской области: начальника производства И.В. Могиревой, заведующей лабораторией О.В. Багрий, технолога Т.В. Горбуновой и доцента ХДЗВА Т.Н. Рыжковой составили настоящий акт в том, что с 01.01.2010 года на вышеуказанном молокоперерабатывающем предприятии, внедрены такие, разработанные доцентом Харьковской государственной зооветеринарной академии, кандидатом технических наук, Т.Н. Рыжковой, национальные стандарты Украины, как:

1. ГСТУ 7006:2009 «Молоко козье сырье». Технические условия.
2. ГСТУ 7089:2009 «Молоко и молочные продукты. Методика подсчета количества мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов при помощи пластин «Петри - фильм».
3. ГСТУ 7140:2009 «Молоко и молочные продукты. Метод подсчета количества колиформ и кишечной палочки (*E - coli*) при помощи пластин «Петри - фильм».

Следует отметить, что использование двух вышеуказанных ГСТУ (№ 7089:2009 и № 7140:2009) позволяет сократить затраты времени и материальные средства специалистов предприятия на подготовку и проведение микробиологических исследований проб молока и молочных продуктов.

Кроме того, в течение с 01.01. 2010 г. по 30.12. 2010 г. была произведена апробация технологий производства ферментированных продуктов из козьего молока.

Для этого из молочного сырья, доставленного, на предприятие Т.Н. Рыжковой, на предприятии были выработаны (в количестве от 20 до 50 кг каждая) опытные партии твердых сычужных сыров и творога из козьего молока, следующих условных названий, присвоенных продукту разработчиком технологий их производства:


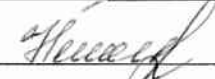


- твердый сычужный сыр с низкой «Российский – Новый»;
- твердый сычужный сыр с высокой температурой второго нагревания швейцарского типа «Солнечный»;

- творог «Особый»;
- творог «Месячное сияние» для детского питания с растительной добавкой из муки.

Срок окончания созревания вышеуказанных сычужных сыров из козьего молока оказался на 15 суток меньше, по сравнению со сроками предусмотренными технологией производства твердых сычужных сыров из коровьего молока.

Сокращение сроков созревания опытных партий твердого сыра из козьего молока, было достигнуто благодаря использованию разработанных Т.Н. Рыжковой сывороточных препаратов под названием «Сывороточные парапродукты питания» - сокращено «СПП», изготовленные на основе термически обработанных заквасок, состоящих из мезофильных молочнокислых палочек и стрептококков.

Подписи:

Начальник производства		И.В. Могирева
Заведующая лабораторией		О.В. Багрий
Технолог		Т.В. Горбунова
Доцент, к.т.н. ХГЗВА		Т.Н. Рыжкова

«Утверждаю»

Директор

ООО «Болградского сиродельного завода

 Бандурко О.А. Ю. Бандурко

«23» октября 2013 г.

Акт

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе работников

ООО «Болградского сиродельного завода Одесской области:

Начальника производства Рыжковой Т.Н.

заведующей лабораторией Смирновой Е.Н.

технолога Григоренко С.В. и доцента ХДЗВА Т.Н. Рыжковой, которые составили настоящий акт в том, что с 03.06.2013 года на вышеуказанном молокоперерабатывающем предприятии, внедрены такие, разработанные доцентом Харьковской государственной зооветеринарной академии, кандидатом технических наук, Т.Н. Рыжковой, национальные стандарты Украины:

1. ГОСТ У 7006:2009 «Молоко козье сырье». Технические условия.
2. ГОСТ У 7089:2009 «Молоко и молочные продукты. Методика подсчета количества мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов при помощи пластин «Петри - фильм».
3. ГОСТ У 7140:2009 «Молоко и молочные продукты. Метод подсчета количества колиформ и кишечной палочки (*E - coli*) при помощи пластин «Петри - фильм».

В течение с 03.06. 2013 г. по 23.10. 2013 г. была произведена апробация технологий производства рассольного сыра «Модежного», и «Лебединого», твердого сычужного сыра (с низкой и высокой температурой второго нагревания - «Российского Нового»; с высокой температурой второго нагревания швейцарского типа «Солнечного» из козьего молока.

Для этого на предприятии были выработаны вышеуказанные опытные партии каждого вида рассольных и твердых сычужных сыров в количестве от 20 до 50 кг.

Срок окончания созревания вышеуказанных сычужных сыров из козьего молока оказался на 15 суток меньше, по сравнению со сроками предусмотренными технологией производства твердых сычужных сыров из коровьего молока.

Сокращение сроков созревания опытных партий твердого сыра из козьего молока, было достигнуто благодаря использованию разработанных Т.Н. Рыжковой сывороточных двух видов биопрепаратов под названием

«Сывороточные парапродукты питания» - сокращено «СПП», изготовленные на основе:

1. Термически обработанных заквасок, состоящих из мезофильных молочнокислых палочек и стрептококков (молочный вид).
2. Термически обработанных сырно-сывороточных суспензий (сырный вид)

В июне 2013 года предприятием приобретена НД на творог из козьего молока - ТУ У 15.5-00493758-001:2011 и технологическая инструкция к ним.

По состоянию на 23.10.2013 года в ООО «Болградського сиродельного заводу Одеської області» было выработано 200 кг творога из козьего молока.

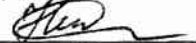
Кроме того, была произведена апробация технологии творога «Особого» с использованием сочетаний заквасочной микрофлоры, состоящей из трех видов заквасочной микрофлоры: закваски «МСт, пропионовокислых бактерий и закваски из ацидофильных молочнокислых палочек двух вариантов № 3 (в соотношении из 60 %-ЛА, 30 %-ПКБ, 10 %-АЦ.) и № 5 (из 60 %-ЛА, 25 %-ПКБ и 15 %-АЦ). Было выработано по 20 кг каждого вида вышеуказанного творога.

Произведена апробация технологии козьего творога для детского питания с растительной добавкой из муки под условным названием «Лунное сияние» и молока козьего питьевого ультрапастеризованного в соответствии с требованиями ТУ У 15.5 - 00493758 - 002:2011 «Молоко козье питьевое ультрапастеризованное. Технические условия и технологической инструкции к ним со сроком введения в действие с 24 октября 2012 року (до 07 июля 2017 года) с его обогащением йодной добавкой (йодказеином) в количестве 200 кг.

Решается вопрос о приобретении технологии и нормативной документации, разработанной Рыжковой Т.Н. на вышеуказанный вид ультрапастеризованного молока в ХГЗВА.

Подписи:

Начальник производства



Заведующая лабораторией



Технолог



Доцент, к.т.н. ХГЗВА



Т.Н. Рыжкова

ДОДАТОК В.
АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБОК ДИСЕРТАНТА В УЧБОВИЙ
ПРОЦЕС

«Затверджую»
Перший проректор
Харківської державної зооветеринарної академії,
канд. вет. наук, доцент
«12» липня 2016 р.



Акт

впровадження результатів досліджень, отриманих при виконанні дисертаційної роботи
пошукача на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук доцента, к.т.н. кафедри
технології переробки і стандартизації продукції тваринництва Харківської державної
зооветеринарної академії Рижкової Таїсії Миколаївни

№ 12

від «11» липня 2016 року

Комісія у складі:

1. Завідувача кафедри технології переробки

і стандартизації продукції тваринництва,

доктора с. - г. наук, професора

Пруднікова В. Г.

2. Декана технологічного

факультету к. с. - г. наук, доцента

Федяєва В. А.

3. Канд. технічних наук, доцента

Рижкової Т. М.

4. Секретаря кафедри технології переробки

і стандартизації продукції тваринництва

к. с.- г. наук, доцента

Лисенко А. Л.

склали чинний акт в тому, що результати наукових досліджень доцента, к.т.н.
Рижкової Т.М, отримані при виконанні її дисертаційної роботи на тему
«Розробка наукових основ ефективного використання козиного молока у
біотехнологіях ферментованих білкових продуктів» на здобуття наукового
ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 03.00.20 – Біотехнологія,
були впроваджені в учбовий процес та використані при викладанні наступних
дисциплін в Харківській державній зооветеринарній академії для студентів:

- 1 курсу - «Індустрія здорового харчування»;
- 4 курсу « Технологічні і біохімічні властивості молока та молочних продуктів»;
- 5 курсу - «Технологія молока та молочних продуктів»;
- 6 курсу «Інноваційні технології переробки продукції тваринництва».

Підписи:

1. Завідувач кафедри технології переробки
і стандартизації продукції тваринництва,
доктор с - г. наук, професор



Прудніков В.Г.

2. Декан технологічного факультету, доцент,
к. с - г наук



Федяєв В.А.

3. Доцент, к.т.н.



Рижкова Т.М.

4. Секретар кафедри доцент, к. с. - г. наук



Лисенко. А.Л.

ДОДАТОК Г.
ТИТУЛЬНІ АРКУШІ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, РОЗРОБЛЕНИХ
ДИСЕРТАНТОМ



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МОЛОКО КОЗИНЕ СИРОВИНА

Технічні умови

ДСТУ 7006:2009

Видання офіційне

БЗ № 4-2009/502



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2010

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Тваринництво: технології, племінна справа та відтворення» (ТК 158), Інститут тваринництва Української академії аграрних наук, Харківська державна зооветеринарна академія

РОЗРОБНИКИ: **І. Дмитренко**, канд. с.-г. наук (науковий керівник); **Т. Рижкова**, канд. техн. наук

2 ПРИЙНЯТО І НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 14 квітня 2009 р. № 146

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2010



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МОЛОКО І МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ

**Методика підрахування кількості
мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних
мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів
за допомогою пластин**

ДСТУ 7089:2009

Видання офіційне

БЗ № 10-2009/926



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2010

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Харківська державна зооветеринарна академія

РОЗРОБНИКИ: **Т. Рижкова**, канд. техн. наук (науковий керівник)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 27 жовтня 2009 р.
№ 395

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України**
Держспоживстандарт України, 2010



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МОЛОКО ТА МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ

Метод підраховування кількості коліформ
та кишкової палички (*E. coli*)
за допомогою пластин

ДСТУ 7140:2009

Видання офіційне

БЗ № 1-2010/135

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2010

В.4

ДСТУ 7140:2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Харківська державна зооветеринарна академія

РОЗРОБНИКИ: Т. Рижкова, канд. техн. наук (науковий керівник)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 25 грудня 2009 р.
№ 474

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ



АВТОРСЬКИЙ ПРИМІРНИК	
ДП "УкрНДНЦ"	
Лист (дата видчі) від "___" ___ 20__ р.	№ _____

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИРИ М'ЯКІ З КОЗИНОГО МОЛОКА

Загальні технічні умови

ДСТУ 7518:2014

Видання офіційне

БЗ № 10-2014/206



Київ
МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ
2015

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Харківська державна зооветеринарна академія

РОЗРОБНИКИ: **Т. Рижкова**, канд. техн. наук (науковий керівник)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства економічного розвитку України від 23 жовтня 2014 р.
№ 1257

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Міністерства економічного розвитку України

Міністерство економічного розвитку України, 2015

ДКП 15.51.40.

УКНД 67.100.30

ПОГОДЖЕНО:

Висновок державної
санітарно-епідеміологічної експертизи

№ 03.02.06/9081
« 07 » 02 2011 року

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Ректор Харківської державної
зооветеринарної академії

В.О. ГОЛОВКО

07.02 2011 року



СИР КИСЛОМОЛОЧНИЙ ІЗ КОЗИНОГО МОЛОКА

ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ТУ У 15.5 - 00493758 – 001:2011

(вводяться вперше)

Термін дії з « 07 » 04 2011 р.

до « 03 » 02 2016 р.

Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України) Державне підприємство Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів (Укрметртестстандарт) Ідентифікаційний код 02568182 ЗАРЕЄСТРОВАНО " <u>07</u> " <u>04</u> 20 <u>11</u> р. В книзі обліку за № <u>02568182/036463</u> 1

Розроблено: к.т.н.
Харківської державної зооветеринарної академії
Т.М. Рижкова

« 24 » 01 2011 року

ДОДАТОК Д.
ТИТУЛЬНІ АРКУШІ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ,
ЗАТВЕРДЖЕНИХ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЮ КОМІСІЄЮ
МІНІСТЕРСТВА АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ**

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

Технологічний факультет

Кафедра технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ІЗ КОЗИНОГО
МОЛОКА»**



ХАРКІВ, 2011 р.

УДК 637.352

Удосконалення технології виробництва сиру кисломолочного із козиного молока / Методичні рекомендації // Рижкова Т.М. доцент, к.т.н. кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва. – Харківська державна зооветеринарна академія, 2011 р. - 16 с.

Рецензенти:

Ю.Д. Рубан, доктор с. - г. наук, професор Харківської державної зооветеринарної академії

М.П. Головка, доктор технічних наук Харківського державного університету харчування та торгівлі, професор.

Рекомендації призначені для фахівців:

- молокопереробних підприємств;
- керівників обласних і районних санітарно-епідеміологічних лабораторій;
- слухачів факультетів підвищення кваліфікації;
- студентів технологічного факультету із спеціальності 8.13021 - Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.

Методичні рекомендації розглянуто і схвалено на засіданні кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва (Протокол № 14 від «3» «червня» 2011 р.)

Методичні рекомендації розглянуто й затверджено:

Методичною комісією технологічного факультету Харківської зооветеринарної академії (протокол № 7 від «7» «червня» 2011 р.).

Науково - методичною радою Міністерства аграрної політики та продовольства України (протокол 13 від «21» «07» 2011 р.)



**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ**

Технологічний факультет
Кафедра технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
«МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ
ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ КОЗИНОГО МОЛОКА»**



ХАРКІВ, 2011 р

УДК 637.12.05

Методи підвищення ефективності технологій ферментованих продуктів із козиного молока / Методичні рекомендації // Рижкова Т.М. доцент кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва. – Харківська державна зооветеринарна академія, 2011 р. - 16 с.

Рецензент:

Ю.Д. Рубан, доктор сільськогосподарських наук, професор Харківської державної зооветеринарної академії

М.П. Головка, доктор технічних наук Харківського національного університету харчування та торгівлі, професор.

Рекомендації призначені для фахівців:

- молокопереробних підприємств;
- керівників обласних і районних санітарно-епідеміологічних лабораторій;
- слухачів факультетів підвищення кваліфікації;
- студентів технологічного факультету із спеціальності 8.13021 - Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.

Методичні рекомендації розглянуто і схвалено на засіданні кафедри технології переробки і стандартизації продуктів тваринництва (Протокол № 14 від «3» червня 2011 р).

Методичні рекомендації розглянуто й затверджено:

Методичною комісією технологічного факультету Харківської зооветеринарної академії (протокол № 7 від «7» «червня» 2011 р.

Науково - методичною радою Міністерства аграрної політики та продовольства України (протокол № 3 від «21» «07» 2011 р.)



ДОДАТОК Е.

**РОЗРАХУНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ФЕРМЕНТОВАНИХ
ПРОДУКТІВ З КОЗИНОГО МОЛОКА**

1. Розрахунок ефективності виробництва і використання молочного виду «Сироваткового парапродукту харчування - біопрепарату «СПХ-Б»

Витрати знежиреного молока для отримання 1 т молочного виду біопрепарату «СПХ-Б» складає 1336 кг (вихід «СПХ-Б» - 75 %).

Середня вартість 1 т знежиреного молока в трьох підприємствах Харківської області складає 1951 грн., а вартість одного флакона закваски вагою 1 грам - 175,75 грн.

Витрати в грошовому еквіваленті при переробці знежиреного молока у кількості 1336 кг для приготування 1 тонни біопрепарату складає 175,75 грн.

$$1,951 \text{ грн.} \times 1336 \text{ кг} = 2606,54 \text{ грн.}$$

Для сквашування 1336 кг знежиреного молока вартість закваски :

$$1,86 \text{ г} \times 175,75 \text{ грн.} = 326,90 \text{ грн.}$$

Згідно з вимогами технологічної інструкції, молочна сировина піддається пастеризації і охолодженню до температури заквашування і сквашування 35- 37 °С впродовж трьох годин. При цьому, мають місце витрати теплоносіїв, холоду і питної води.

3. Норми витрат теплоносіїв на виробництво 1 тонни біопрепарату «СПХ» - 0,280 Гкал при вартості 1 Гкал в сумі 73,48 грн.

Вартість теплоносіїв на виробництво 1 т «СПХ» :

$$73,48 \text{ грн.} \times 0,280 = 20,57 \text{ грн.}$$

Вартість теплоносіїв збільшується в 2 рази та складає:

$$20,57 \text{ грн.} \times 2 = 41,14 \text{ грн.}$$

4. Норма витрати води на технологічні цілі при виробництві біопрепарату «СПХ» складає 7,6 м³. Ціна 1 м³ вода - 5,05 грн. :

Вартість витрат води :

$$5,05 \text{ грн.} \times 7,6 \text{ м}^3 = 38,38 \text{ грн.}$$

Вартість води має бути подвоєна, оскільки вона використовується при термічній обробці та при охолодженні біопрепарату :

$$38,38 \text{ грн.} \times 2 = 76,76 \text{ грн.}$$

5. Норма витрати холодоносіїв - 143 тис. кал.

$$\text{Вартість 1 тис. ккал.} = 0,1093 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість витрат холодоносіїв :

$$0,1093 \text{ грн.} \times 143 \text{ тис. ккал.} = 15,63 \text{ грн.}$$

Процес приготування біопрепарату «СПХ» передбачає термічну обробку заквашувальної мікрофлори впродовж 45 - 60 хвилин, а також охолодження до температури $20 \pm 2^{\circ} \text{C}$, з подальшим відділенням рідкої сироваткової частини термічно обробленої закваски (біопрепарату) від згустку. Тому, вартість витрат на термічну обробку закваски та охолодження має бути подвоєна.

$$15,63 \text{ грн.} \times 2 = 31,26 \text{ грн.}$$

6. Зарплата. Біопрепарат «СПХ» виготовляє апаратник IV розряду з тарифною з ставкою 1,69 грн.

Враховуючи те, що упродовж усього робочого часу, 11,2 годин, апаратник готуватиме інші види заквасок, то в процесі приготування 1 тонни біопрепарату «СПХ» бере участь - 0,5 чоловіка/ годин.

Тобто, витрати на зарплату при приготуванні 1 тонни вищезгаданого біопрепарату : $1,69 \times 11,2 / 2 = 37,85 \text{ грн.}$

Нарахування на зарплату складають 38,2 %.

$$37,45 \text{ грн.} \times 0,383 = 14,46 \text{ грн.} + 37,85 = 52,31 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 55 %.

Загальні витрати на зарплату складуть:

$$52,31 \times 0,55 = 28,77 \text{ грн.} \quad 52,31 + 28,77 \text{ грн.} = 81,08 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості допоміжних припасів і матеріалів, при виготовленні біопрепарату «СПХ», наведено в таблиці. Е.109.

**Розрахунок вартості допоміжних припасів і матеріалів при
виготовленні 1 тони біопрепарату «СПХ»**

№ з/п	Найменування припасів і матеріалів	Одиниця ви- мірювання	Витрата на 1 т в (кг)	Ціна за оди- ницю, грн.	Разом, грн.
1.	Порошок пральний	кг	1,6	5,27	8,432
2.	Щітки капро- нові	шт.	0,2	2,18	0,436
3.	Мило господарське	шт.	1,8	3,5	6,3
4.	Вапно хлорне	кг	5	3,75	18,75
5.	Марля	м	0,8	1,8	1,44
6.	Сода кальційована	кг	10	2,67	26,7
7.	Сода каустич- на 94 % кон- центрації	кг	4	6,42	25,68
9.	Йоржі для чищення труб	шт.	0,2	0,7	0,14
10.	Закваска	шт.	1,86	175,75	326,895
	Всього				421,07

Узагальнені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 тонни біопрепарату «СПХ-Б», наведені в таблиці Е.110.

**Зведені показники статей витрат і економічної ефективності
виробництва 1 т біопрепарату «СПХ-Б»**

№ з/п	Найменування витрат	Вартість, 1 т біопрепарату, грн..
1.	Молочна сировина	2606,53
2.	Допоміжні припаси і матеріали	421,07
3.	Вода на технологічні цілі	76,76
4.	Теплоенергія	41,14
5.	Холод	31,26
6.	Зарплата	81,08
7.	Виробнича собівартість	3257,84
8.	Гуртова ціна	4050
9.	Позабюджетний фонд (27,5 %)	1113,75
10.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	5163,75
11.	Відпускна ціна за 1 тонною × 1,018, грн.	5256,69
12.	Відпускна ціна за 1 кг, грн..	5,26
13.	Прибуток, грн..	1998,9
14.	Рентабельність, %	61,4

На підставі розрахункових даних, визначався показник прибутку і рентабельності біопрепарату «СПХ».

Прибуток = виручка - собівартість: 5256,69 грн. - 3257,84 = 1998,85 грн.

Рентабельність = прибуток / собівартість × 100 %.

Рентабельність = 1998,85 грн. / 3257,84 грн. 100 % = 61,4 %.

**2 Економічні показники ефективності виробництва 1 тонни козиного
розсільного сиру «Молодіжний»**

Розрахунок вартості допоміжних припасів матеріалів, при виробництві 1 тонни вищезгаданого виду розсільного сиру, наведений у таблиці Е.111.

**Розрахунок вартості допоміжних припасів і матеріалів при
виробництві 1 т козиного розсільного сиру «Молодіжний»**

№ з / п	Найменування припасів і матеріалів	Одиниця виміру	Норма витрати на 1 т	Ціна за од./ грн.	Витрати 1 т сиру, грн.
1.	Плівка поліетиленова	м	130	2,53	328,9
2.	Пральний порошок	кг	1,6	5,27	8,43
3.	Щітки капронові	шт.	0,2	2,18	0,44
4.	Мило господарське	кг	1,8	3,5	6,3
5.	Вапно хлорне	кг	5	3,75	18,75
6.	Лавсан	п. / м	0,4	8,9	3,56
7.	Пергамент	п. / м.	0,8	1,8	1,44
8.	Кальцій хлористий технічний	кг	4,4	2	8,8
9.	Сода кальцинована технічна	кг	10	2,67	26,7
10.	Сода каустична 94 %	кг	4	6,42	25,68
11.	Кислота азотна концентрована	кг	3	2,1	6,3
12.	Йоржі для чищення труб	кг	0,2	0,7	0,14
13.	Сіль кухарська	кг	180	0,51	91,8
14.	Закваска	флакон.	1,86	175,75	326,90
15.	Фермент	г	0,111	545,83	60,59
	Всього				914,73

Для отримання 1 т розсільного сиру необхідно витратити 11,75 т козиного молока жирністю 2,9 % за ціною 3000 грн. за 1 т молочної сировини. Вартість 11,75 тонни молока складає: 3000 грн. × 11,75 тонни = 35250 грн.

Розрахунок вартості допоміжних припасів і матеріалів, при виробництві 1 тонни сиру «Молодіжний», наведений в таблиці Е.112.

Таблиця Е.112

**Розрахунок вартості допоміжних припасів і матеріалів при
виробництві 1 т розсільного сиру «Молодіжний»**

Допоміжні матеріали	Одиниця виміру	Ціна за од.	Норма витрат на 1 т сиру	Вартість за 1 т продукту
Лавсан	м	20	4,9	98,0
Марля	м	16	1,8	28,8
Спирт ізоаміловий	кг	20,8	6,25	130,0
Кислота сірчана	кг	4,8	3,8	18,24
Фенолфталеїн	г	0,14	30	4,2
Гідроокис натрію	г	0,9	50	45,0
Полімерна плівка	кг	0,8	10	8,0
Ящики дерев'яні	шт.	40	2,64	105,6
Пергамент	кг	0,8	3,42	0,34
Миючі засоби	кг	4	5,27	21,08
Хлорне вапно	кг	0,9	1,5	1,35
Всього				460,61

**3 Розрахунок вартості енерговитрат (холоду, електроенергії, води, пари) при виробництві 1 т козиного сичужного розсільного сиру
«Молодіжний»**

Розрахунок вартості енергоресурсів (електроенергії, води, холоди і пари) при виробництві 1 т козиного сичужного розсільного сиру «Молодіжний» наведено в таблиці. Е.113.

Розрахунок вартості енергоресурсів при виробництві 1 т козиного розсільного сиру «Молодіжний»

Показники	Одиниця виміру	Вартість, за од. грн.	Норма витрат на 1 т сиру	Вартість, в грн. 1 т сиру
Холод	Джоуль	10	10,8	108,0
Електроенергія	кВт/год	0,68	20	13,6
Вода	м ³	5,05	60	303,0
Пара	т	8	6,3	50,4
Всього				475,0

Зарплата. Розрахунок витрат при нарахуванні зарплати, аналогічний вищезгаданому, при виробництві молочного виду біопрепарату «СПХ-Б».

Витрати на зарплату складають 81,08 грн. за 1 день. Узагальнені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 тонни козиного розсільного сиру «Молодіжний» наведені в таблиці. Е.114.

Таблиця Е.114

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 т козиного розсільного сиру «Молодіжний»

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік грн.
1	2	3	4
1.	Молочна сировина.	33000,0	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3	Енергоресурси(вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,59 тис.
5.	Собівартість	34931,42	12749,97 тис.
6.	Прибуток	20880,43	7621,35 тис.

1	2	3	4
7.	Загальна ціна, грн.	43000	43000
8.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	54825	54825
9.	Відпускна ціна за 1 т продукції (збіль- (шується на коефіцієнт $\times 1,018$), грн.	55811,85	55811,85
10.	Відпускна ціна за 1 кг, грн..	55,81	55,81
11.	Рентабельність, %	59,8	59,8

На підставі розрахункових даних, визначався показник прибутку і рентабельності при виробництві виробництва козиного сиру розсолу «Молодіжний».

Прибуток = Виручка - Собівартість: 55811,85 грн. - 34931,42 = 20880,43 грн.

Рентабельність = прибуток / собівартість 100%.

Рентабельність = 20880,43 грн. / 34931,42 грн. $\times 100\%$ = 59,8 %.

4 Економічні показники ефективності виробництва 1 т козиного розсільного сиру «Лебединий», виробленого з використанням молочного виду біопрепарату «СПХ-Б»

При виробництві сиру «Лебединий» з використанням біопрепарату «СПХ», стаття витрат збільшується на вартість «СПХ-Б» у кількості 0,6 - 0,8 мас., %, вартістю 5,26 грн. за 1 кг.

При додаванні до сирного зерна біопрепарату «СПХ-Б» у кількості 0,6 %, або 60 кг біопрепарату, доданого до суміші козиного молока у сирній ванні в кількості 11750 кг за ціною за 1 кг 5,26 грн., собівартість сиру збільшується на 315,60 грн.

Собівартість 1 т козиного розсільного сиру «Лебединий» за 1 добу його дозрівання (при 30 добовому терміні, прототипом якого є розсільний сир «Козацького» типу, вироблений із коров'ячого молока, складає 1174,90 грн.

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності при виробництві 1 тонни козиного розсільного сиру «Лебединий» наведені в таблиці. Е.115

Таблиця Е.115

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 тонни розсільного сиру «Лебединий»

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн. (тис. грн.)
1	2	3	4
1.	Молочна сировина	33000	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3.	Енергоресурси(холод, електро-енергія, вода, пара)	475,0	173,38 тис.
4.	Вартість 60 кг біопрепарату (за ціною 5,26 грн. за 1 кг), грн..	315,60	11519 тис.
5.	Витрати на оплату праці	81,08	29,59 тис.
6.	Собівартість, грн..	35247,02	12865,16
7.	Собівартість сиру за 1 доби його дозрівання	1174,90	4288,83 тис.
8.	Собівартість дозрівання сиру протягом 10 діб	11749,0	42883,85 тис.
9.	Собівартість з урахуванням скорочення дозрівання сиру на 10 діб	мінус 23498,02	8576,77 тис.
10.	Прибуток	15440,58	5635,81 тис.
11.	Загальна ціна	30000	30000
12.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	38250	38250
13.	Відпускна ціна за 1 т 1,018	38938,6	38938,6

1	2	3	4
14.	Відпускна ціна за 1 кг	38,94	38,94
15.	Рентабельність %	66,0	66,0

На підставі розрахункових даних, визначалися показники прибутку і рентабельності при виробництві козиного розсолного сиру «Молодіжний».

Прибуток = Виручка - Собівартість: 38938,6 грн. - 23498,02 грн. = 15440,58 грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість × 100 %.

Рентабельність = 15494,66 / 23443,94 грн. × 100 % = 66,0 %

5. Економічні показники ефективності виробництва 1 тонни сичужного козиного твердого сиру «Російський Новий»

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 тонни козиного сичужного твердого сиру «Російський Новий» 45 добового терміну дозрівання, виробленого з використанням молочного виду біопрепарату «СПХ-Б» наведені в таблиці. Е.116

Таблиця Е.116

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності при виробництві 1 тонни козиного твердого сичужного сиру «Російський Новий»

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн. або тис. грн..
1	2	3	4
1.	Молочна сировина	33000	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	501,98 тис.
3.	Енергоресурси	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,59 тис.

1	2	3	4
5.	Вартість 60 кг біопрепарату	315,6	114,98
6.	Собівартість сиру при 60 добовому терміні його дозрівання	35247,02	12865,16 тис.
7.	Собівартість 1 доби, дозрівання сиру	587,45	214,42 тис.
8.	Собівартість сиру 15 добового терміну його дозрівання	8811,75	3216,29
9.	Робоча собівартість	26435,27	9648,87 тис.
10.	Прибуток	12503,33	4563,72 тис.
11.	Загальна ціна	30000	30000
12.	Загальна ціна з поза бюджетним фондом (27,5 %)	38250	38250
13.	Відпускна ціна за 1 т збільшується на коефіцієнт ($\times 1,018$)	38938,6	38938,6
14.	Відпускна ціна за 1 кг	38,94	38,94
15.	Рентабельність, %	47,3	47,3

Визначаємо показники прибутку і рентабельності при виробництві козиного сичужного твердого сиру «Російський Новий» 45 добового терміну визрівання, порівняно з аналогічним показником «Російського» сиру 60 добового терміну його дозрівання, без використання біопрепарату.

Прибуток = Виручка - Собівартість: 38938,6 грн. - 26435,27 грн. = 12503,33 грн.

Рентабельність = прибуток / собівартість $\times 100$ %.

Рентабельність = 12503,33 / 26435,27 грн $\times 100$ % = 47,29 %.

6 Економічні показники ефективності виробництва сирного виду біопрепарату «СПХ-С».

При приготуванні сирно-сироваткової суспензії, що входить до складу вищезгаданого виду біопрепарату, оптимальна норма витрат подрібненої наважки сиру складає 2 - 4 г на кожні 100 кг молока.

Для цього готують 2,0 % розчин сирно - сироваткової суспензії.

Беруть 20 г наважки подрібненого твердого сичужного сиру і поміщають в ємність з 1,8 кг підсирної сироватки, а потім, отриману сирно-сироваткову суспензію піддають стерилізації.

Отримана, після охолодження і фільтрації, рідка сироваткова частина є біопрепаратом «СПХ-С».

Вартість 1 кг сиру і підсирної сироватки, відповідно, 38,94 грн. і 2,0 грн.

Визначаємо вартість наважки подрібненого твердого сиру з урахуванням 50 % втрат:

$$0,02 \text{ кг} \times 38,94 \text{ грн.} \times 2 = 1,56 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість сироватки з урахуванням 50 % втрат при приготуванні вищезгаданого сирного виду біопрепарату.

Для приготування 2 % розчину сирно-сироваткової суспензії для виробництва 1 тонни сиру необхідно витратити 1,8 кг підсирної сироватки. Вартість 1 кг сироватки складає 2,0 грн.

$$1,80 \text{ кг} \times 2,0 \text{ грн.} = 3,6 \text{ грн.} \times 2 = 7,2 \text{ грн.}$$

Всього витрати на приготування сирно-сироваткової суспензії, що входить до складу біопрепарату «СПХ-С» з урахуванням 50 % втрат :

$$7,2 \text{ грн.} + 1,56 \text{ грн.} = 8,76 \text{ грн.}$$

Дані показники розрахунку статей витрат на зарплату робітників, що беруть участь у виробництві сирного виду біопрепарату «СПХ - С», вартості припасів і матеріалів і енерговитрат, аналогічні вищезгаданим розрахункам для біопрепарату молочного виду «СПХ-Б».

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва 1 тонни біопрепарату «СПХ-С» наведені в таблиці Е.117.

**Зведені показники статей витрат і економічної ефективності
виробництва 1 т біопрепарату «СПХ-С»**

№ з/п	Найменування витрат	Вартість, грн.
1.	Сирно - сироваткова суспензія	8,76
2.	Допоміжні припаси і матеріали	421,07
3.	Вода на технологічні цілі	76,76
4.	Теплоенергія	41,14
5.	Холод	31,26
6.	Витрати на оплату праці	81,08
7.	Виробнича собівартість	660,07
10.	Загальна ціна	858,0
11.	Позабюджетний фонд (27,5 %)	235,95
12.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	1093,95
13.	Відпускна ціна за 1 т ×(збільшується на коефіцієнт1,018), грн.	1113,64
14.	Відпускна ціна за 1 кг	11,2
15.	Прибуток	435,57
16.	Рентабельність, %	68,72

На підставі розрахункових даних, визначалися показники прибутку і
рентабельності виробництва біопрепарату «СПХ - С»

Прибуток = Виручка - Собівартість:

1113, 64 грн. - 660,07 грн. = 435,57 грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість × 100 %.

Рентабельність = 435,57 грн. / 660,07 грн. × 100 % = 68,72 %.

7 Економічні показники ефективності виробництва 1 т козиного сичужного твердого сиру «Швейцарського» типу з високою температурою 2 – го нагрівання, під умовною назвою «Сонячний»

Зведені показники статей витрат при виробництві козиного сичужного твердого сиру «Сонячний» наведені в таблиці Е.118

Таблиця Е.118

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва козиного твердого сичужного сиру «Сонячний»

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн.
1.	Молочна сировина	33000	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3.	Енергоресурси(вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,5 тис.
5.	Вартість 2 кг біопрепарату у кількості 0,02 % від 10 т молока за ціною 11,2 грн. за 1 кг, грн.	22,4	22,4
6.	Собівартість	34953,2	12758,14 тис.
7.	Собівартість 1 добу, грн..	582,56	212,63 тис.
8.	Собівартість 15 діб (замість 60)	мінус 8738,42	3187,71
9.	Робоча собівартість	26215,42	9563,08 тис.
10.	Прибуток, грн..	12723,18	4643,96 тис.
11.	Загальна ціна, грн..	30000,0	30000
12.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %), грн.	38250,0	38250,0
13.	Відпускна ціна за 1 т (1,018) грн.	38938,60	38938,6
14.	Відпускна ціна за 1 кг, грн.	38,94	38,94
15.	Рентабельність, %	48,53	48,53

На підставі розрахункових даних, визначали показники прибутку і рентабельності виробництва козиного розсільного сиру «Молодіжний».

$$\text{Прибуток} = \text{Виручка} - \text{Собівартість: } 38938,6 \text{ грн.} - 26215,42 \text{ грн.} = 12723,18 \text{ грн.}$$

$$\text{Рентабельність} = \text{Прибуток} / \text{Собівартість} \times 100 \%$$

$$\text{Рентабельність} = 12723,18 / 26215,42 \text{ грн.} \times 100 \% = 48,53 \%$$

8 Економічні показники ефективності виробництва м'якого сиру «Оріон»

Для виробництва 1 тони м'якого сиру, необхідно витратити 10 тонн козиного молока і біопрепарат у кількості 0,02 мас. %.

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва м'якого сиру «Оріон» у кількості 1 тона наведені в таблиці Е.119.

Таблиця Е.119

Зведені показники статей витрат і економічної ефективності виробництва м'якого сиру «Оріон» у кількості 1 т

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн.
1	2	3	4
1	Молочна сировина	33000,0	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3.	Енергоресурси(вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,5 тис.
6.	Собівартість	34953,82	12758,14 тис.
7.	Виходу сиру більшого на 1,5 % на (15 кг) ціною 46,73 грн. за 1 кг	Мінус 700,95	255,84 тис.
8.	Робоча собівартість з біопрепаратом «СПХ-С»	34252,87	12502,3 тис.

1	2	3	4
9.	Прибуток	12473,33	4552,77 тис.
10.	Загальна ціна, грн.	36000	36000
11.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	45900	4590 тис.
12.	Відпускна ціна за 1 т (збільшується на коефіцієнт 1,018), грн.	46726,2	46726,2
13.	Відпускна ціна за 1 кг, грн.	46,73	46,73
14.	Рентабельність, %	36,4	36,4

На підставі розрахункових даних, визначали показник прибутку і рентабельності виробництва козиного м'якого сиру «Оріон».

Прибуток = Виручка - Собівартість: $46726,2 - 34252,87 = 12473,33$ грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість $\times 100$ %.

Рентабельність = $12473,33$ грн. / $34252,87$ грн. $\times 100$ % = $36,4$ %.

9 Економічні показники ефективності виробництва козиного копченого розсільного сиру «Слобожанский Новий», виробленого з використанням сирного виду біопрепарату «СПХ-С»

Для вироблення 1 т козиного розсільного сиру використано 10 т козиного молока і біопрепарат у кількості 0,02 мас., %, за ціною 11,2 грн. за 1 кг.

При цьому, наявність біопрепарату у складі вищезгаданого виду козиного сиру, сприяє зменшенню на 4,0 % втрат маси сиру в процесі його копчення.

Економія сиру у кількості 40 кг за ціною 46,73 грн. за 1 кг, з наявністю біопрепарату в його складі, отриманого в процесі його копчення, за 1 добу складає 8740,37 грн.

Зведені показники статей витрат при виробленні 1 тонни козиного розсільного сиру «Слобожанский Новий» наведено в таблиці Е.120.

**Зведені показники статей витрат при виробленні 1 тонни козиного
копченого у розсільного сиру «Слобожанський Новий»**

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік грн.
1	Молочна сировина	33000,0	12045 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502 тис.
3.	Енергоресурси(вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,5 тис.
5.	Вартість біопрепарату у кількості 2 кг (2 кг за ціною 11, 2 грн. за 1 кг).	22,4	8,18 тис.
6.	Собівартість	34953,82	12758,14 тис.
7.	Собівартість з урахуванням зменшення втрат сиру в процесі його копчення	Мінус 8740,37	3190,24 тис.
8.	Робоча собівартість	26213,45	9567,90 тис.
9.	Прибуток	15320,95	5592,15 тис.
10.	Загальна ціна	32000	32 тис.
11.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	40800	14892 тис.
12.	Відпускна ціна за 1 т×1,018, грн.	41534,4	41,53 тис.
13.	Відпускна ціна за 1 кг, грн.	41,53	41,53
14.	Рентабельність, %	58,5	58,5

На підставі розрахункових даних, визначався показник прибутку і рентабельності виробництва копченого козиного розсільного сиру «Слобожанський Новий».

Прибуток = Виручка - Собівартість: 41534,4-26213,45= 153320,95
грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість × 100 %.

Рентабельність = 15320,95 грн. / 26213,45 грн. × 100 % = 58,45 %

10 Економічні показники ефективності виробництва сиру

кисломолочного «Особливий»

На вироблення 1 тонни козиного сиру кисломолочного необхідно витратити 6,9 тонни козиного молока вартістю 30 грн. за 1 кг

Зведені показники ефективності переробки козиного молока на сир «Особливий» наведені в табл.Е.121.

Таблиця Е.121

Зведені показники ефективності переробки молока на козиний сир

«Особливий»

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн.
1.	Молочна сировина	20700	7555.5тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3.	Енергоресурси(вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату праці	81,08	29,6 тис.
5.	Собівартість	22631,42	8260,46 тис.
6.	Прибуток	9817,41	3583,35 тис.
7.	загальна ціна, грн..	25000	25,0 тис.
8.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	31875	31,88 тис.
9.	Відпускна ціна за 1 т (× 1,018), грн.	32448,75	32,45 тис.
10.	Прибуток	2095,47	1078,46 тис.
11.	Вартість 1 кг сиру	32,45	3,45
12.	Рентабельність, %	43,37	43,37

На підставі розрахункових даних визначався показник прибутку від виробництва сиру кисломолочного «Особливий».

Прибуток = Виручка - Собівартість: 32448,75 грн.-22631,34 грн. = 9817,41 грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість × 100%.

Рентабельність = 9817,41 грн. / 22631,34 грн. × 100 % = 43,37 %.

**11 Розрахунок показників ефективності виробництва сиру
кисломолочного із зерною добавкою (із пшеничного борошна) під
умовною назвою «Зернятко»**

При розрахунках брали до уваги, що вихід сиру «Зернятко з 2,5 % зерною добавкою збільшується на 25 кг, де 1 кг борошна коштує 5,0 грн., а вартість 25 кг борошна складатиме 125 грн.

Вихід ККСП з 1 тонни сировини більший на 25 кг, становить 811,25 грн., в порівнянні з аналогічним показником у контрольній партії - без використання зернової добавки з пшеничного борошна.

Зведені показники ефективності виробництва козиного сиру «Зернятко» наведені в таблиці. Е.122.

Таблиця Е.122

**Зведені показники ефективності комбінованого сирного продукту
«Зернятко»**

№ з/п	Показники	За добу, грн.	За рік, грн.
1	2	3	4
1	Молочна сировина, грн.	20700	7555,5 тис.
	Зернова добавка, грн.	125	45,63 тис.
2.	Допоміжні припаси і матеріали	1375,34	502,0 тис.
3.	Енергоресурси (вода, пара, холод)	475,0	173,38 тис.
4.	Витрати на оплату	81,08	29,6 тис.

1	2	3	4
5.	Собівартість	22756,38	8306,1 тис.
6.	Собівартість, з урахуванням більшого виходу сирного продукту на 25 кг	Мінус 811,25	296,10 тис.
7.	Робоча собівартість	21945,13	8009,99 тис.
8.	Прибуток	10503,62	3833,82 тис.
9.	Загальна ціна, грн.	25000	25000
10.	Загальна ціна з позабюджетним фондом (27,5 %)	31875	11634,37 тис.
11.	Відпускна ціна за 1 т (1,018), грн.	32448,75	33032,83 тис.
11	Вартість 1 кг сиру	32,45	32,45
	Прибуток, грн.	3968,79	1448,60 тис.
	Рентабельність, %	47,86	47,86

Прибуток = Виручка - Собівартість: 32448,75 грн. - 21945,13 грн.
 = 10503,62 грн.

Рентабельність = Прибуток / Собівартість \times 100 %.

Рентабельність = 10503,62 грн. / 21945,13 грн. \times 100 % = 47,86 %.

12 Розрахунки порівняльної економічної ефективності від проведення двох способів підготовки козиного молока до переробки на сичужні сири (дозрівання та підкислення)

1. За годину охолодження на 1 т молока витрачається 10 Кдж вартістю 10 грн.

За 10 годин охолодження - $10 \text{ грн.} \times 10 \text{ годин} = 100 \text{ грн.}$

2. Розраховується вартість 0,01мас., % закваски.

Один флакон закваски масою 1 г коштує 80 грн.

Тоді, 0,01 % заквасок складає $0,80 \times 1,0 \text{ грн.} / 2 = 0,90 \text{ грн.}$

Всього витрати при проведенні процесу дозрівання 1 т молока складають
 $100 \text{ грн.} + 0,80 \text{ грн.} = 100,9 \text{ грн.}$

2. На підкислення 1 тони козиного молока необхідно використати максимальну кількість 400 г лимонної кислоти вартістю 20 грн за 1кг (0,04 %). Тоді, вартість 400 г лимонної кислоти складає : $400 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} = 80 \text{ грн}$

При цьому, скорочується робочий час на переробку козиного молока на сири.

За 8 годин можна переробити і отримати в 2 рази більшу кількість козиного молока і, отже, виробити в 2 рази більше продукції.

Економічний ефективність проведення підкислення козиного молока органічними кислотами складатиме:

$$100,9 \text{ грн} - 80,0 \text{ грн.} = 20,9 \text{ грн} \sim 21 \text{ грн на 1 т молока.}$$

Для вироблення 1 т сиру витрачається 10 т молока.

Тому економічний ефект складатиме: $21 \text{ грн.} \times 10 \text{ т} = 210 \text{ грн.}$

$$\text{За рік} - 21 \text{ т грн.} \times 365 = 2165 \text{ грн.}$$

**13 Розрахунок економічної ефективності при проведенні
мікробіологічних аналізів молочної продукції з використанням пластин
«Петрі-фільм» вагою 1 т.**

13.1. Розрахунок собівартості робочого середовища для визначення кількості сторонньої мікрофлори: (МАФАНМ) в 1 тонні сичужного сиру і в сиру кисломолочному:

1. Норма витрат фізіологічного розчину - 60 мл (1,8 г). Вартість 1000 мл поживного агару - 850 грн.:

$$1,8 \text{ г} \times 850 \text{ грн.} / 1000 = 1,53 \text{ грн.}$$

2. Фізіологічний розчин - 45 мл, дистильована вода - 40 мл, NaCl_2 5 мл. Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$5 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,10 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості бактерій групи кишкової палички в 1 т сичужного сиру і сиру кисломолочного:

1. Витрата середовища Кесслер - 5 мл (0,11 г).

Вартість 1000 г середовища Кесслер 900 грн. :

$$0,11 \text{ г} \times 900 \text{ грн.} / 1000 = 9,9 \text{ грн.}$$

2. Витрата фізіологічного розчину - 36 мл.

3. Дистильована вода - 33 мл, NaCl_2 - 3 г.

Вартість 1000 г NaCl_2 - 20 грн.:

$$3 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,06 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості молочнокислих мікроорганізмів в 1 т сичужного сиру і сиру:

1. Знежирене молоко 80 мл.

Вартість 1000 мл. знежиреного молока 4 грн.:

$$80 \text{ мл.} \times 4 \text{ грн.} / 1000 = 0,32 \text{ грн.}$$

2. Фізіологічний розчин - 90 мл.

3. Дистильована вода - 82 мл.

4. NaCl_2 - 8 г.

Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн :

$$8 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,16 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості дріжджів і плісень в 1 т сичужного сиру і в сирі кисломолочному:

1. Витрати середовища Сабуро на приготування робочого середовища - 60 мл (3,6 г).

Середовище Сабуро + 56,4 мл. води.

Вартість 1000 г середовища Сабуро - 860 грн :

$$3,6 \text{ г} \times 860 \text{ грн.} : 1000 = 3,10 \text{ грн.}$$

Витрата бензилпеніциліну 6 мг. Вартість 500 мг бензилпеніциліну складає 25 грн.

$$6 \text{ мг} \times 25 \text{ грн.} : 500 = 0,3 \text{ грн.}$$

Всього дистильованої води:

$$33 \text{ мл.} + 82 \text{ мл.} + 56,4 \text{ мл.} = 171,4 \text{ мл.}$$

Вартість 1000 мл дистильованої води складає 0,5 грн.

Вартість усієї дистильованої води складає:

$$171,4 \text{ мл.} \times 0,5 \text{ грн.} / 1000 = 0,086 \text{ грн.}$$

Всього витрати на приготування робочих середовищ :

$$9,9 \text{ грн.} + 0,06 \text{ грн.} + 0,32 \text{ грн.} + 0,16 \text{ грн.} + 3,10 \text{ грн.} + 0,30 \text{ грн.} + 0,086 \text{ грн.} = 13,926 \text{ грн.} = 13,93 \text{ грн.}$$

13.2. Розрахунок витрат на проведення мікробіологічних досліджень однієї партії кефіру вагою 1 тонну

Розрахунок собівартості робочого середовища для проведення кількості МАФанМ - кількості мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів в 1 т кефіру:

1. Норма витрати фізіологічного розчину - 60 мл. (1,8 г).

Вартість 1000 мл. поживного агару - 850 грн. :

$$1,8 \text{ г} \times 850 \text{ грн.} : 1000 = 1,53 \text{ грн.}$$

2. Фізіологічний розчин - 45 мл, дистильована вода - 40 мл, NaCl_2 5 г.
Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$5 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,10 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості бактерій групи кишкової палички в 1 тонні кефіру:

1. Норма витрат середовища Кесслер - 5 мл. (0,11 г). Вартість 1000 г середовища Кесслер - 900 грн. :

$$0,11 \text{ г} \times 900 \text{ грн.} : 1000 = 9,9 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 9 мл (NaCl 1 г).

Дистильована вода - 8 мл.

Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$1 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,02 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості молочнокислих мікроорганізмів в 1 т кефіру.

1. Норма витрати знежиреного молока 80 мл. Вартість 1000 мл. знежиреного молока - 4 грн. :

$$80 \text{ мл.} \times 4 \text{ грн.} / 1000 = 0,32 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 90 мл. (NaCl_2 8 г).

3. Норма витрати дистильованої води - 82 мл.

Вартість 1000 г NaCl_2 - 20 грн.:

$$8 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,16 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для проведення аналізу однієї партії кефіру при визначенні в ній дріжджів:

1. Норма витрати 90 мл (5,4 г) середовища Сабуро.

Вартість 1000г середовища Сабуро 860 грн. :

$$5,4 \text{ г} \times 860 \text{ грн.} / 1000 = 4,644 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення дріжджів і плесеней в 1 т кефіру:

1. Норма витрати середовища Сабуро - 30 мл. (1,8 г).

Вартість 1000г середовища Сабуро 860 грн.:

$$1,8\text{г} \times 860\text{грн.} / 1000 = 1,55\text{ грн.}$$

2. Норма витрат бензилпеніциліну 3 мг.

Вартість 500 мг бензилпеніциліну складає 25 грн.

$$3\text{ мг} \times 25\text{ грн.} : 500 = 0,15\text{ грн.}$$

Всього дистильованої води: 8 мл. + 82 мл. = 90 мл.

Вартість 1000 мл дистильованої води складає 0,5 грн.

Вартість усієї дистильованої води складає:

$$90\text{ мл.} \times 0,5\text{ грн.} / 1000 = 0,045\text{ грн.}$$

Всього витрата на приготування робочих середовищ :

$$9,9\text{ грн.} + 0,02\text{ грн.} + 0,32\text{ грн.} + 0,16\text{ грн.} + 4,644\text{ грн.} + 1,55\text{ грн.} + 0,15 + 0,045\text{ грн.} = 16,789\text{ грн.} = 16,79\text{ грн.}$$

13.3. Розрахунок витрат на проведення мікробіологічних досліджень однієї партії масла вагою 1 т:

Розрахунок собівартості робочого середовища для визначення кількості МАФАНМ (кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів) в 1 т масла:

1. Норма витрат фізіологічного розчину - 60 мл. (1,8 г).

Вартість 1000 мл поживного агару - 850 грн. :

$$1,8\text{ г} \times 850\text{ грн.} / 1000 = 1,53\text{ грн.}$$

2. Фізіологічний розчин - 45 мл, дистильована вода - 40 мл., NaCl_2 5 г.

Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$5\text{ г} \times 20\text{ грн.} / 1000 = 0,10\text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для проведення кількості бактерій групи кишкової палички в 1 тонні олії.

1. Норма витрати середовища Кесслер - 5 мл. (0,11 г). Вартість 1000 г середовища Кесслер 900 грн. :

$$0,11\text{ г} \times 900\text{ грн.} / 1000 = 9,9\text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 18 мл. (NaCl_2 - 2 г).

3. Норма витрати дистильованої води - 16 мл.

Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$2 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,04 \text{ грн.}$$

Вартість 1000 мл. дистильованої води складає 0,5 грн.

Вартість усієї дистильованої води складає:

$$16 \text{ мл.} \times 0,5 \text{ грн.} / 1000 = 0,008 \text{ грн.}$$

Всього на приготування розчину: 9,9 грн. + 0,04 грн. + 0,008 грн. = 9,95 грн.

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості дріжджів і плісень в 1 т масла:

1. Норма витрат - 60 мл. (3,6 г) середовища Сабуро.

Вартість 1000 г середовища Сабуро - 860 грн.:

$$3,6 \text{ г} \times 860 \text{ грн.} : 1000 = 3,10 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати бензилпеніциліну 6 мг. Вартість 500 мг бензилпеніциліну складає 25 грн.

$$6 \text{ мг} \times 25 \text{ грн.} : 500 = 0,30 \text{ грн.}$$

3. Всього витрата дистильованої води :

$$16 \text{ мл} + 40 \text{ мл} = 56 \text{ мл}$$

4. Вартість 1000 мл дистильованої води складає 0,5 грн

5. Загальна вартість витрати дистильованої води :

$$56 \text{ мл.} \times 0,5 \text{ грн.} / 1000 = 0,03 \text{ грн.}$$

Всього витрата на приготування розчину :

$$9,9 \text{ грн.} + 0,04 \text{ грн.} + 1,53 \text{ грн.} + 0,10 \text{ грн.} + 3,10 \text{ грн.} + 0,30 \text{ грн.} + 0,03 \text{ грн.} = 15,0 \text{ грн.}$$

13.4. Розрахунок витрат на проведення мікробіологічних досліджень однієї партії сметани вагою 1 тонну

**Розрахунок собівартості робочого середовища для визначення
кількості МАФАНМ - кількості мезофільних аеробних і факультативно -
анаеробних мікроорганізмів в 1 т сметани:**

1. Норма витрати фізіологічного розчину - 60 мл(1,8 г). Вартість 1000 мл поживного агару - 850 грн. :

$$1,8 \text{ г} \times 850 \text{ грн} / 1000 = 1,53 \text{ грн.}$$

2. Фізіологічний розчин - 45 мл, дистильована вода - 40 мл, NaCl_2 5 г. Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн.:

$$5 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,10 \text{ грн.}$$

1. Норма витрати середовища Кесслер - 5 мл(0,11 г). Вартість 1000 г середовища Кесслер 900 грн.:

$$0,11 \text{ р.} \times 900 \text{ грн} / 1000 = 9,9 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 27 мл(NaCl - 3 г).

3. Норма витрати дистильованої води - 24 мл

Вартість 1000 г NaCl_2 складає 20 грн. :

$$3 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,06 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для проведення кількості молочнокислих мікроорганізмів в 1 т сметани.

1. Норма витрати знежиреного молока 80 мл Вартість 1000 мл знежиреного молока 4 грн. :

$$80 \text{ мл} \times 4 \text{ грн} / 1000 = 0,32 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 90 мл

3. Дистильована вода - 82 мл

4. Норма витрати NaCl_2 8 р. Вартість 1000 р. NaCl складає 20 грн.:

$$8 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} / 1000 = 0,16 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості робочого поживного середовища для визначення в кількості дріжджів і плесеней в 1 т сметани.

Витрата робочого середовища для визначення дріжджів і плесеней - 60 мл(3,6 г). Вартість 1000 г середовища Сабуро - 860 грн.:

$$3,6 \text{ г} \times 860 \text{ грн.} / 1000 = 3,10 \text{ грн.}$$

2. Витрата бензилпеніциліну - 6 мг. Вартість 500 мг бензилпеніциліну складає 25 грн.

$$6 \text{ мг} \times 25 \text{ грн.} / 500 = 0,30 \text{ грн.}$$

3. Витрата дистильованої води :

$$24 \text{ мл} + 82 \text{ мл} = 106 \text{ мл.}$$

Вартість 1000 мл дистильованої води складає 0,5 грн.

Вартість усієї дистильованої води :

$$106 \text{ мл} \times 0,5 \text{ грн.} / 1000 = 0,05 \text{ грн.}$$

Всього витрата грошових коштів на приготування поживних середовищ :

$$9,9 \text{ грн} + 0,06 \text{ грн.} + 0,32 \text{ грн} + 0,16 \text{ грн} + 3,10 \text{ грн.} + 0,30 \text{ грн} + 0,05 \text{ грн.} \\ = 13,89 \text{ грн.}$$

13.5. Розрахунок витрат на проведення мікробіологічних досліджень однієї партії пастеризованого молока вагою 1 тону

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для проведення аналізу однієї партії пастеризованого молока при визначенні в нім загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів(КМАФАМ).

1. Норма витрати середовища Кесслер - 60 мл(1,8 г).

2. Вартість 1000 мл поживного агару 850 грн

$$1,8 \text{ г} \times 850 \text{ грн.} / 1000 = 1,53 \text{ грн.}$$

Всього витрата на приготування розчину :

$$9,9 \text{ грн.} + 0,10 \text{ грн.} + 0,02 \text{ грн.} + 1,53 \text{ грн.} = 11,55 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості приготування робочого середовища для визначення кількості бактерій групи кишкової палички в 1 тонні пастеризованого молока.

1. Норма витрати середовища Кесслер - 5 мл(0,11 г). Вартість 1000 г середовища Кесслер 900 грн.:

$$0,11 \text{ г} \times 900 \text{ грн} : 1000 = 9,9 \text{ грн.}$$

2. Норма витрати фізіологічного розчину - 45 мл (NaCl_2 - 5 г).

3. Норма витрати дистильованої води - 40 мл

Вартість 1000 г NaCl_2 - 20 грн.

$$5 \text{ г} \times 20 \text{ грн.} : 1000 = 0,10 \text{ грн.}$$

Вартість 1000 мл дистильованої води - 0,5 грн.

Вартість дистильованої води при проведенні аналізу складає:

$$40 \text{ мл.} \times 0,5 \text{ грн.} / 1000 = 0,02 \text{ грн.}$$

Як видно з вищевикладених розрахунків, собівартість приготування робочого середовища при проведенні мікробіологічних аналізів 1 тонни вищезгаданого асортименту продуктів, складає для:

- сичужного сиру і сиру кисломолочного - 13,93 грн.;

кефіру - 16,79 грн.;

масла - 15,0 грн.;

сметани - 13,89 грн.;

пастеризованого молока - 11,55 грн.

Розрахунок вартості енергоресурсів для підготовки і приготування робочого середовища для мікробіологічного аналізу 1 т продукції (таблиця Е.123).

Таблиця Е.123

Розрахунок вартості енергоресурсів для приготування робочого середовища для мікробіологічного аналізу 1 т продукції

Показники	Од. виміру	Вартість за од. грн.	Норма витрат	Вартість витрат енергоресурсів, грн.
Холод	Джоуль	10	1,08	0,86
Електроенергія	кВт. /год.	0,68	2,0	0,11
Вода	м ²	5,05	6,0	2,4
Пара	т	8	0,6	0,4
Всього				3,77

Розрахунок зарплати робітників, що беруть участь у приготуванні поживних середовищ і проведенні мікробіологічних досліджень питного

молока і ферментованих молочних продуктів, аналогічний розрахунок зарплати робітників при виробництві молочного та сирного видів біопрепарату «СПХ» і складає - 81,08 грн. за 1 день.

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів на підготовку і проведення мікробіологічних аналізів 1 тонни продукту наведені в таблиці Е.124.

Таблиця Е.124

**Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для проведення аналізу
1 т продукції**

Допоміжні матеріали	Од. ви- мірю- вання	Ціна за одиницю	Норма витрат на 1 т продукту	Вартість витрат на 1 т продукту, грн.
Лавсан	м	20	0,04	0,8
Марля	м	16	0,1	1,60
Спирт гідролізний	кг	20,8	0,05	1,04
Полімерна пінка	кг	0,8	0,10	0,08
Миючі засоби	кг	4	0,02	0,08
Хлорне вапно	кг	0,9	0,15	0,13
Всього				3,73

Зведені показники статей витрат для приготування робочого поживного середовища для аналізу 1 т сиру наведені в таблиці Е.125.

Зведені показники статей витрат для приготування робочих середовищ для аналізу 1 т сичужного сиру і сиру кисломолочного

№ з/п	Показники	Витрати на 1 т сичужного сиру та сиру кисло- молочного, грн.
1.	Витрати на оплату праці	81,08
2.	Матеріально-технічні ресурси, всього	21,43
	у т. ч. вартість робочих середовищ для аналізу сичужного сиру і сиру	13,93
	у т. ч допоміжні матеріали	3,73
	у т. ч. енергоресурси	3,77
4.	Амортизація устаткування (15 %)	3,22
	Всього	105,73

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочого середовища для аналізу 1 т кефіру наведені в таблиці Е.126.

Таблиця Е.126

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочих середовищ для мікробіологічного аналізу 1 т кефіру

№ з/п	Показники	Витрати на 1 т продукту, грн.
1	2	3
1.	Витрати на оплату праці	81,08
2.	Матеріально-технічні ресурси, всього	24,29
	у т. ч. вартість робочих середовищ для аналізу 1 т кефіру	16,79

1	2	3
	у т.ч. допоміжні матеріали	3,73
	у т. ч. енергоресурси	3,77
4.	Амортизація устаткування (15 %)	3,38
	Всього	108,75

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочих середовищ для аналізу 1 тонни масла наведені в таблиці. Е.127.

Таблиця Е.127

**Зведені показники статей витрат при приготуванні робочих
середовищ для аналізу 1 т масла**

№ з/п	Показники	Витрати на 1 партію продукту, грн.
1.	Витрати на оплату праці	81,08
2.	Матеріально-технічні ресурси, всього	22,5
	у т. ч. вартість робочих середовищ для аналізу олії	15,00
	у т. ч. допоміжні матеріали	3,73
	у т. ч. енергоресурси	3,77
3.	Амортизація устаткування (15 %)	3,64
	Всього	107,22

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочого середовища для мікробіологічного аналізу 1 т сметани наведено в таблиці. Е.128.

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочого середовища для мікробіологічного аналізу 1 т сметани

№ з/п	Показники	Витрати на 1 т продукту, грн.
1.	Витрати на оплату праці	81,08
2.	Матеріально - технічні ресурси, всього	21,39
	у тому числі, вартість робочого поживного середовища для аналізу 1 тонни сметани	13,89
	в т.ч. допоміжні матеріали	3,73
3.	енергоресурси	3,77
4.	Амортизація устаткування(15 %)	2,86
	Всього	105,33

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочого середовища для мікробіологічного аналізу 1 т питного молока наведені в таблиці Е.129.

Таблиця Е.129

Зведені показники статей витрат при приготуванні робочих середовищ для мікробіологічного аналізу 1 т питного молока

№ з/п	Показники	Витрати на 1 т продукції, грн.
1.	Витрати на оплату праці	81,08
2.	Матеріально-технічні ресурси, всього	19,05
	у тому числі, вартість середовищ для аналізу питного молока	11,55
	у т. ч. допоміжні матеріали	3,73
	у т. ч. енергоресурси	3,77
3.	Амортизація устаткування (15 %)	3,38
	Всього	103,51

Вартість двох пластин «Петрі-фільм» для проведення паралельних досліджень одного зразка продукції складає 10 грн. (по 5 грн. кожна). Додатковий дохід, що становить різницю в сумі матеріально - технічних витрат при проведенні мікробіологічних аналізів 1 т вищезгаданих видів продуктів за допомогою чашок Петрі і пластин «Петрі - фільм», для асортименту з 6 видів молочних продуктів : 21,43 грн. - 10,0 грн. : = 11,39 грн.; 24,29 грн. - 10 грн. = 14,29 грн.; 22,5 грн. - 10 грн. = 12,5 грн.; 21,39 грн. - 10 грн. = 11,39 грн.; 9,05 грн. - 10 грн. = 9,05 грн.

Економія матеріальних витрат при проведенні мікробіологічних аналізів вищезгаданих шести найменувань молочної продукції вагою 1 т кожна із використанням пластин «Петрі-фільм» замість чашок «Петрі», складатиме :

$\Sigma = 11,39 \text{ грн} + 14,29 \text{ грн} + 12,5 \text{ грн} + 11,39 \text{ грн.} + 9,05 \text{ грн.} = 58,62 \times 3 \text{ (1 раз в 10 днів)} \times 12 \text{ місяців} = 2110,32 \text{ грн. або } 2,11 \text{ тис. грн. за один рік.}$